

# **O RISCO NA QUALIDADE DO AR EM ESPAÇOS INTERIORES**

**Ana Soares Mendes Mendonça**

---

**Dissertação de Mestrado em Sociologia**

**AGOSTO, 2008**

Ana Soares Mendes Mendonça  
O RISCO NA QUALIDADE DO AR EM  
ESPAÇOS INTERIORES  
AGOSTO, 2008



Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Sociologia na Área de Território, Cidades e Ambiente, realizada sob a orientação científica de Professor Doutor João Lutas Craveiro

Declaro que esta dissertação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,

---

Lisboa, 28 de Agosto de 2008

Declaro que esta Dissertação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

O(A) orientador(a),

---

Lisboa, 28 de Agosto de 2008



## AGRADECIMENTOS

Embora uma dissertação seja pela sua finalidade académica, um trabalho individual, há contributos que não podem nem devem deixar de ser realçados. A conquista quero partilhá-la com todos os que contribuíram, de forma directa ou indirecta para a concretização deste projecto. A todos os que aqui relembro de uma maneira geral um bem hajam.

Ao meu orientador, Professor Doutor João Craveiro, por ter aceite o desafio, que desde o início me incentivou para a concretização deste trabalho e que sempre me desafiou na conquista de novos saberes. Pelo seu companheirismo, amizade, mas sobretudo, pela dedicação, pelas críticas e sugestões, feitas durante a orientação.

À Professora Doutora Iva Miranda Pires por tudo o que fez por mim, pela sua disponibilidade e pela sua amizade desde a minha chegada a esta Faculdade em Novembro de 2006.

Aos professores deste Mestrado, em particular aqueles que me despertaram a atenção para a importância deste tema e que me deram os seus apoios. Sobre este assunto destaco o Professor Doutor José Resende e o Professor Doutor Luís Baptista.

Aos meus colegas de Mestrado, obrigado pelo vosso apoio e sugestões.

A todos os funcionários administrativos da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas agradeço a atenção dispensada no quotidiano, bem como a doçura no atendimento. Sempre prestativos, resolviam com presteza qualquer problema, mantendo no rosto o sorriso característico.

Aos inquiridos, sem os quais não haveria a parte experimental desta obra.

À minha família, um bem-haja muito especial, pelo apoio incondicional (prestado nos momentos difíceis), pela compreensão reveladas ao longo destes meses, mas sobretudo pela paciência. Ao meu marido, pela amizade, pela força, pelo incentivo, pela infinita paciência, pela compreensão, mas sobretudo pelo inestimável apoio familiar e por teres tornado possível que este sonho se tornasse uma realidade! Às minhas filhas Maria e Marta, a elas o meu mais sentido pedido de desculpa, pela ausência sentida nestes últimos dois anos.

## **O RISCO NA QUALIDADE DO AR EM ESPAÇOS INTERIORES**

**Ana Soares Mendes Mendonça**

**PALAVRAS-CHAVE:** Risco; Teoria da Modernização Ecológica; Teoria da Sociedade do Risco; Política Ambiental; Desenvolvimento Sustentável.

Todos têm direito  
a um ambiente de vida humano  
sadio ecológicamente equilibrado  
e o dever de o defender.

Ponto 1 do Artº 66º da Constituição Portuguesa (Ambiente e Qualidade de vida)

O objectivo deste trabalho é efectuar uma reflexão sobre os riscos que advêm da má qualidade do ar interior num edifício de serviços. Para o efeito são utilizadas como referência a Teoria da Modernização Ecológica e a Teoria da Sociedade do Risco. A Teoria da Modernização Ecológica surgiu nos países industrializados como um novo discurso ambiental e tem sido utilizada como um meio de avaliar as mudanças que atingem a política ambiental contemporânea. A Teoria da Sociedade do Risco visa sobretudo compreender de que forma a clivagem entre conhecimento científico e (des)conhecimento leigo cria uma nova relação de dependência (da informação e da avaliação científicas) cativando as audiências sociais sob o estigma da sua ignorância. Contudo, ambas as posições teóricas acentuam o carácter da responsabilidade científica na avaliação dos riscos ambientais.

É no vínculo estabelecido pela visão empírica desenvolvida ao longo desta reflexão e na sistematização do teor ético, que é aqui estabelecido pelas diferentes perspectivas sociológicas referenciadas no âmbito dos riscos, que se desenvolve um tratamento social deste tema, pleno de responsabilidade e onde se pretende:

- comparar, através da monitorização no local, os perfis de análise obtidos após a aplicação de medidas de limpeza e higienização ao edifício, na área da Qualidade do Ar Interior;
- a sensibilização para a necessidade urgente de se obter uma melhor Qualidade do Ar Interior;

- a sensibilização de projectistas e de gestores dos edifícios para a obtenção de melhor Qualidade do Ar em Espaços Interiores por forma a serem evitados os possíveis riscos.

Os resultados deste trabalho sugerem a forma como a má qualidade do ar pode afectar os indivíduos, a sociedade e o planeta, degradando-o. Refere-se a importância da implementação de uma Política Ambiental que seja eficaz promovendo-se uma efectiva mudança no modelo de desenvolvimento quer económico quer político, vigente nesta área.

Este trabalho está dividido em quatro partes: enquadramento teórico do conceito risco; identificação dos potenciais riscos e respectivas consequências no que se refere à qualidade do ar; estimativa do risco e sua valorização. Por fim, propõe-se trabalhos futuros complementares a esta dissertação de mestrado.

A primeira e segunda partes desta dissertação estão inseridas no Capítulo I. O ponto 1, está incluído na primeira parte sendo neste efectuado o enquadramento teórico do conceito em estudo. O ponto 2, está incluído na segunda parte e nele são identificados os potenciais riscos e respectivas consequências no que se refere à qualidade do ar interior. A terceira parte é apresentada no Capítulo II e no Capítulo III. No Capítulo II faz-se a apresentação do objecto de estudo, sua caracterização, estimam-se os riscos e sua valorização tendo em conta as necessárias acções preventivas a tomar. No Capítulo III apresentam-se os resultados obtidos tendo por base uma atitude precaucionista. Na quarta parte é apresentado o Capítulo IV sendo neste apresentadas as conclusões com especial ênfase para os resultados mais relevantes, de acordo com os objectivos de estudo.

No que se refere à recolha de outros dados foi efectuada a partir de observações livres e sistematizadas, ocorrendo pesquisa documental, grelhas de análise e questionários desenvolvidos especificamente para esse fim. Os questionários foram apresentados à data, aos utilizadores do edificio em questão, pretendiam registar as suas opiniões. Para o tratamento dos dados recorreu-se aos programas informáticos, SPSS e EXCEL. Encontrou-se unanimidade nos métodos utilizados, no que se refere ao risco na Qualidade do Ar em espaços interiores e aos quais a Sociedade na sua globalidade está sujeita.

No fim desta dissertação, estão incluídos os anexos de apoio à realização deste estudo.



## **THE RISK IN AIR QUALITY IN INTERIOR SPACES**

**Ana Soares Mendes Mendonça**

**KEYWORDS:** Risk; Theory of Ecological Modernization; Theory of the Society of Risk; Environmental Policy; Sustainable Development

Everyone is entitled  
an environment of human life  
Eco-friendly healthy balanced  
and the duty to defend.

Point 1 of Art 66 of the Portuguese Constitution (Environment and Quality of Life)

The objective of this work is to make a reflection on the risks that arise from poor air quality inside a building services. For this purpose are used as reference the theory of modernization and Ecological Society of the Theory of Risk. The Theory of Ecological Modernization emerged in industrialised countries as a new environmental discourse and has been used as a means to evaluate the changes that affect environmental policy issues. The Theory of the Society of Risk is to understand how the gap between scientific knowledge and (un) lay knowledge creates a new relationship of dependency (of information and scientific assessment) attract the audiências under the social stigma of their ignorance. However, both theoretical positions accentuate the character of responsibility in the scientific assessment of environmental risks.

It is no link established by empirical vision developed over this reflection and systematization of ethical content, which is established here by various sociological perspectives listed under risk, which is developing a social treatment of this subject, full of responsibility and where you want:

- Compare, through monitoring in place, the profiles of analysis obtained after the implementation of measures to clean and sanitize the building in the area of the Air Quality Interior;
- Awareness of the urgent need to achieve a better quality of Air Interior;
- The awareness of planners and managers of buildings to obtain better quality of air in interior spaces so as to the possible risks are avoided.

The results of this study suggest how the poor air quality environment can affect individuals, society and the planet, degrading it. It refers to the importance of

implementing an environmental policy that is effective to promoting effective change in the model of development or economic or political, existing in this area.

This work is divided into four parts: theoretical framework of the concept risk; identification of potential risks and their consequences with regard to air quality; estimate of the risk and its recovery. Finally, it is proposed future work complementary to that of master's dissertation.

The first and second parts of this thesis are included in Chapter I. Point 1, is included in the first part being made in the framework of the theoretical concept under study. Point 2, is included in the second part and there are identified potential risks and their consequences with regard to air quality inside. The third part is presented in Chapter II and in Chapter III. In Chapter II is made subject to the submission of the study, its characterization, are estimated at risk and their recovery given the necessary preventive actions to be taken. In Chapter III presents the results based on an precaution attitude. In the fourth part is presented in Chapter IV and the conclusions presented with a focus on the most relevant results, in line with the objectives of study.

Regarding the collection of other data was made from observations free and systematized, occurring documentary research, analysis of scales and questionnaires developed specifically for that purpose. The questionnaires were presented to date, users of the building in question, wanted to register their views. For the data treatment is used the software SPSS and EXCEL. There is unanimity in methods, with regard to risk in the Air Quality indoors and to which the society as a whole is subject.

At the end of this dissertation, are included attachments to support this study.

# LE RISQUE DANS LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LES ESPACES INTÉRIEURS

Ana Soares Mendes Mendonça

MOTS-CLÉS: Des risques; théorie de la modernisation écologique; Société de la théorie des risques; politiques de l'environnement, le développement durable

Toute personne a droit,  
un environnement de la vie humaine  
Respectueuses de l'environnement sain et équilibré  
et le devoir de défendre.

Le point 1 de l'article 66 de la Constitution portugaise (Environnement et qualité de vie)

L'objectif de ce travail est de faire une réflexion sur les risques qui découlent d'une mauvaise qualité de l'air intérieur d'un bâtiment des services. À cette fin, sont utilisés comme référence la théorie de la modernisation écologique et société de la théorie du risque. La théorie de la modernisation écologique apparue dans les pays industrialisés comme un nouveau discours et de l'environnement a été utilisé comme un moyen d'évaluer les changements qui affectent les questions de politique environnementale. La Théorie de la Société des risques est de comprendre comment le fossé entre la connaissance scientifique et (dé) détermine la connaissance crée une nouvelle relation de dépendance (de l'information et l'évaluation scientifique) attirer les audiências sous la stigmatisation sociale de leur ignorance. Toutefois, les deux positions théoriques accentuer le caractère de responsabilité dans l'évaluation scientifique des risques pour l'environnement.

Il n'existe pas de lien établi par vision empirique développée au cours de cette réflexion et la systématisation de contenu éthique, qui est établie ici par diverses perspectives sociologiques énumérés au risque, ce qui est en train d'élaborer un traitement social de cette question, pleine de responsabilité et quand vous le souhaitez:

- Comparer, grâce à une surveillance en place, les profils d'analyse obtenus après la mise en œuvre de mesures visant à nettoyer et désinfecter le bâtiment dans le domaine de la qualité de l'air intérieur;
- La prise de conscience de l'urgente nécessité de parvenir à une meilleure qualité de l'air intérieur;

- La prise de conscience des planificateurs et des gestionnaires de bâtiments à obtenir une meilleure qualité de l'air dans les espaces intérieurs de façon à les risques éventuels est évitée.

Les résultats de cette étude suggèrent comment l'air de mauvaise qualité de l'environnement peut avoir une incidence sur les individus, la société et la planète, dégradant. Elle se réfère à l'importance de mettre en œuvre une politique environnementale qui soit efficace à la promotion efficace du changement dans le modèle de développement économique ou politique, qui existent dans ce domaine.

Ce travail est divisé en quatre parties: cadre théorique de la notion de risque, l'identification des risques potentiels et leurs conséquences en ce qui concerne la qualité de l'air; estimation du risque et sa récupération. Enfin, il est proposé futurs travaux complémentaires à celui de maître de thèse.

La première et la deuxième partie de cette thèse sont inclus dans le chapitre I. Point 1, est inclus dans la première partie réalisés dans le cadre du concept théorique à l'étude. Point 2, est inclus dans la deuxième partie et sont identifiés les risques potentiels et leurs conséquences en ce qui concerne la qualité de l'air intérieur. La troisième partie est présentée dans le chapitre II et au chapitre III. Dans le chapitre II est subordonnée à la présentation de cette étude, sa qualification, sont estimées à risque et leur récupération nécessaire compte tenu des mesures préventives à prendre. Dans le chapitre III présente les résultats basés sur une attitude avec caution. Dans la quatrième partie est présentée dans le chapitre IV et les conclusions présentées en mettant l'accent sur les résultats les plus pertinents, en ligne avec les objectifs de l'étude.

En ce qui concerne la collecte d'autres données a été faite à partir d'observations libres et systématique, qui se produisent recherche documentaire, analyse des échelles et des questionnaires mis au point spécialement à cet effet. Les questionnaires ont été présentés à ce jour, les utilisateurs de l'immeuble en question, a voulu inscrire leurs points de vue. Pour le traitement des données utilisées pour le logiciel SPSS et EXCEL. Il est l'unanimité dans les méthodes, en ce qui concerne les risques dans la qualité de l'air intérieur et à laquelle la société dans son ensemble est soumise.

À la fin de ce mémoire, sont inclus les pièces jointes à l'appui de cette étude.

# ÍNDICE

<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>15</b>
<b>1. QUALIDADE DO AR INTERIOR .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO I: O RISCO .....</b>	<b>19</b>
<b>1. RISCO, MOTIVAÇÕES.....</b>	<b>20</b>
1.1 DEFINIÇÕES DO CONCEITO DE RISCO E SEUS TIPOS.....	20
1.2. A GESTÃO DO RISCO .....	24
1.3. A VULNERABILIDADE E A DIMENSÃO ESPACIAL DO RISCO.....	25
1.4. RISCOS: ESTADO DA ARTE .....	28
1.5. O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	30
2. ESTUDO DO RISCO NA QUALIDADE DO AR INTERIOR.....	33
2.1. MOTIVAÇÃO DO ESTUDO .....	33
2.1.1. <i>Síndrome do edifício doente</i> .....	36
2.1.2. <i>Legionella Pneumophila</i> .....	38
2.1.3. <i>Outros factores do SED</i> .....	38
<b>CAPÍTULO II: OBJECTO DE ESTUDO .....</b>	<b>42</b>
<b>1. RISCO, OBJECTO DE ESTUDO .....</b>	<b>43</b>
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO OBJECTO DE ESTUDO .....	43
1.2. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS E RESPECTIVAS CONSEQUÊNCIAS.....	44
1.2.1. <i>Condições exteriores</i> .....	45
1.2.2. <i>Condições no interior</i> .....	45
1.3 ÍNDICE DO RISCO .....	48
1.3.1. LIMPEZA E DESINFECÇÃO DO SISTEMA AVAC .....	49
1.3.3. DESPISTAGEM DA BACTÉRIA LEGIONELLA .....	50
1.3.4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AR INTERIOR .....	50
1.3.5. PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO: RESULTADOS OBTIDOS.....	51
1.3.6. MICRORGANISMOS SUSPENSOS NO AR: RESULTADOS OBTIDOS .....	53
1.4. ACÇÕES PREVENTIVAS .....	55
1.4.1. LIMPEZA E DESINFECÇÃO DO SISTEMA AVAC DO EDIFÍCIO .....	55
1.4.2. GESTÃO DO RISCO.....	55
1.5 CONCLUSÕES.....	56
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
<b>1. RECOLHA DE DADOS .....</b>	<b>59</b>
1.1. METODOLOGIA NA RECOLHA DOS DADOS.....	59
1.2. ANÁLISE E A DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	60
1.3. CONCLUSÕES.....	70
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO.....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>80</b>
• LEI N.º 11/87 DE 7 DE ABRIL (ALTERADA PELA LEI N.º 13/2002, DE 19 DE FEVEREIRO) LEI DE BASES DO AMBIENTE .....	80

• DECRETO-LEI N.º 78/2006, DE 4 DE ABRIL .....	80
• DECRETO-LEI N.º 79/2006, DE 4 DE ABRIL .....	80
• DECRETO-LEI N.º 80/2006, DE 4 DE ABRIL .....	80
LEI N.º 11/87 DE 7 DE ABRIL .....	81
DECRETO-LEI N.º 79/2006, DE 4 DE ABRIL .....	114
DECRETO-LEI N.º 80/2006, DE 4 DE ABRIL .....	147
CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE PROFISSÕES – VERSÃO 1994 .....	181
<b>ANEXO II .....</b>	<b>186</b>
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	187
ÍNDICE DE QUADROS .....	198
<b>ANEXO III .....</b>	<b>13</b>
ÍNDICE DE TABELAS .....	21

## LISTA DE ABREVIATURAS

IMC = Índice de Massa Corporal

ISO = International Organization for Standardization

SED = Síndrome do Edifício Doente

NP = Norma Portuguesa

NEP = Novo Paradigma Ecológico

PMV = Predicted Mean Vote (Voto Médio Estimado)

PPD = Predicted Percentage of Dissatisfied (Percentual Estimado de Insatisfeitos)

WBGT = Nível de desconforto do ambiente (Wet bulb globe temperature)

Bq/m<sup>3</sup> = Unidades de medição do radão no ar em Becquerel por metro cúbico

UFC/L<sub>H2O</sub> = Unidades formadoras de colónias por litro de água

## **1. QUALIDADE DO AR INTERIOR**

A qualidade do ar interior afecta a saúde dos ocupantes das habitações e dos locais de trabalho. Esta situação ocorre porque os indivíduos na sua generalidade passam cerca de 80% do seu tempo de vida no interior de edifícios, o que torna estes espaços importantes fontes de riscos. A qualidade do ar interior reflecte-se na saúde, no conforto, no bem-estar e na produtividade. A exposição diária de um indivíduo aos poluentes atmosféricos é estimada em função do tempo despendido dentro dos edifícios do nível de poluição destes.

As preocupações com a qualidade do ar interior começaram a ser prioritárias na década de 70, como resultado da implementação de medidas de conservação de energia em edifícios de escritórios. Estas medidas conduziram a uma diminuição das trocas de ar entre o exterior e o interior, criando situações de confinamento do ar que originaram a degradação da qualidade do ar interior.

É com alguma frequência que surgem determinados sintomas nos utilizadores dos edifícios, que se traduzem em episódios de fadiga, cefaleias, tosse, náuseas e tonturas, dificuldade em respirar, secura ou irritação dos olhos, garganta seca e áspera, pele seca e/ou vermelhidão na face e dificuldade de concentração. Se estes sintomas se verificarem num número significativo de indivíduos e se diminuírem quando estes abandonarem o edifício, é possível encontrarmo-nos perante o Síndrome do Edifício Doente (SED). Apesar de não haver evidências de uma relação exposição-efeito, assume-se que o SED é resultado da interacção de diversos factores de natureza física, química, biológica e psicológica, sendo as causas mais comuns a má concepção do edifício, uma ventilação inadequada, uma deficiente filtragem do ar, uma deficiente ou até ausência de manutenção e de higienização das instalações. Estes factos podem originar contaminação das condutas e consequentemente dos sistemas de Ar Condicionado. Algumas das consequências mais relevantes do SED, em termos de efeitos na saúde, são as alergias, as pneumonias (das quais a provocada pela *Legionella* é a mais grave), o cancro do pulmão e os acidentes cardiovasculares. Como o ar ambiente, no interior dos edifícios, muito raramente é submetido a tratamentos adequados para eliminação dos inúmeros poluentes que pode conter, a sua qualidade depende essencialmente da qualidade do ar exterior admitido. Assim a qualidade do ar



interior nos edifícios depende, da emissão de poluentes no seu interior, da infiltração de poluentes do ar exterior, da ventilação deficiente assim como das baixas renovações de ar do sistema de Ar Condicionado e Ventilação instalado. Da análise da qualidade do ar interior devem ser tidos em consideração os poluentes atmosféricos, a actividade humana assim como a exposição do indivíduo perante os sistemas de tratamento de ar instalados nos edifícios. É possível aferir com alguma certeza qual o impacto causado pelos poluentes e consequentemente quais os riscos resultantes.

A qualidade de vida, está directamente relacionada com os problemas criados pelos riscos. Assim a má qualidade do ar interior é um dos muitos problemas que afectam a sociedade moderna <sup>1</sup> (FERREIRA, 2001).

A crise petrolífera de 1973 obrigou a avanços na eficiência energética dos edifícios por parte dos construtores, mas com pesadas consequências; edifícios fechados, vidros duplos, baixas taxas de renovação de ar entre o exterior e o interior do mesmo. Nas habitações actuais com bom desempenho térmico as taxas de renovação de ar são da ordem das 0,2 renovações a 0,3 por hora. Nas mais velhas, com baixa eficiência energética as taxas são da ordem das 2 renovações por hora. Nos modernos edifícios que são energeticamente eficientes, as taxas são da ordem dos 0,29 a 1,73 por hora. As elevadas taxas de renovação de ar nos edifícios antigos, diluem e «limpam» os contaminantes aí existentes, enquanto os edifícios modernos os retêm. Por esse facto a ventilação é o mecanismo essencial na melhoria da qualidade do ar em ambientes fechados.

Nesta dissertação são analisados os possíveis prejuízos de vidas humanas através do estudo da Qualidade do Ar no interior de um edifício assim como os aspectos económicos podem influenciar a Qualidade do Ar Interior.

Há algum tempo a esta parte, tem-se pretendido dar alguma ênfase à luta por um tratamento mais equânime na precaução e na reparação dos riscos e prejuízos quer ambientais quer de vidas humanas no âmbito da Qualidade do Ar Interior, que venham a ser causados pela Sociedade Industrial.

A análise efectuada nesta dissertação possibilitou detectar que a falta de organização política conduz à inexistência de alternativas que travem o processo de degradação da Qualidade do Ar Interior.

No entanto o aspecto mais crítico deste trabalho resulta da percepção recolhida de que a falta de organização política não leva à formulação de alternativas que travem o processo de degradação da Qualidade do Ar Interior. Por essa razão os resultados obtidos assentam sobretudo na área teórica relativa à Qualidade do Ar Interior.

## **CAPÍTULO I: O RISCO**

Este capítulo está dividido em duas partes. Na primeira parte apresenta-se um Enquadramento Geral que pretende situar a temática escolhida, abordando-se o conceito de risco, a sua vulnerabilidade a sua dimensão espacial e a sua gestão à luz da Teoria da Sociedade do Risco e da Teoria da Modernização Ecológica. Na segunda parte é introduzido o objecto de estudo, faz-se referência aos objectivos do estudo realizado assim como à sua pertinência.

## 1. RISCO, MOTIVAÇÕES

### *1.1 Definições do conceito de Risco e seus tipos*

A comunidade científica cada vez mais sente a necessidade de estudar os riscos na sua generalidade. Estes são inerentes ao interesse e à preocupação que despertam, por um lado, aos altos custos económicos e sociais que estes acarretam e, por outro lado, na maioria das vezes às perdas de vidas humanas que implicam. Por esse facto deve-se investir na prevenção, por forma a não influenciar o desenvolvimento de um país de forma negativa. Estudos sobre a importância de riscos em termos económicos e sociais são imprescindíveis por forma a se obter melhor ordenamento do território, uma melhor planificação, urbanismo que sirva condignamente, obras públicas e instalações industriais, implementação de planos de emergência e de protecção civil assim como de protecção ao meio ambiente. Por essa razão os riscos são os mais variados e com as mais diversificadas consequências. Com o impulso poderoso dos meios de comunicação social, o público reconhece o risco como sendo um elemento comum a diferentes situações de potencial perigo e perda. Em matéria de ambiente mais especificamente na área dos riscos relativos à Qualidade do Ar, é especificamente reconhecida a participação dos *media*. A sua importância é igualmente relevante na forma como contribuem para a formação da opinião pública. Consequência destes factos a agenda dos *media* condicionam a agenda pública assim como a agenda das políticas Governamentais. De referir que têm contribuído para o alargamento da sensibilização pública no que se refere aos riscos na área da qualidade do ar. Têm no entanto também transportado para o debate esta problemática a ponto de ser transformada em matéria de política pública actualmente <sup>2</sup> (SCHMIDT,2004). A noção de risco muitas das vezes é confundida com a noção de perigo. Na utilização deste termos científicos, nesta ciência notam-se algumas divergências na distinção entre *hazard* e *risk*, perigo e risco (em português). Embora a definição seja por vezes ambígua, de acordo com a Norma NP 4397 (2001) o perigo é entendido como uma fonte ou situação com um potencial para o dano, em termos de lesões ou ferimentos para o corpo humano ou de danos para a saúde, para o património, para o ambiente do local de trabalho, ou numa combinação destes. O conceito de risco é composto de discursos e de práticas diversas e até

divergentes, que fluem através de diferentes níveis e de escalas espaço-temporais de representação, de autoridade e de governo (local, nacional e global).

As interpretações, os usos e os benefícios dados a partir da abrangência do conceito são construções sociais, as quais estão sem dúvida estreitamente relacionadas com os contextos sócio-culturais, técnicos e com as escalas diferentes de conhecimento e de poder interior de uma sociedade ou entre sociedades à escala do Planeta <sup>3</sup> (HANNIGAN,1995). Podemos observar que na Tabela 1 para modificações constantes no clima que ocorram a nível global, a nível nacional poderá conduzir a bloqueios de vária natureza. Por outro lado a nível regional deverão ser tomadas medidas por forma a ser efectuada uma boa gestão das espécies em causa. No entanto é a nível local que deverá ser efectuada uma boa gestão dos tipos de risco em causa os quais irão conduzir quer à despoluição do ar, quer da água.

O conceito risco, define-se como uma medida da probabilidade e de severidade de um efeito considerado adverso à vida, à saúde, aos bens e ao ambiente. Deve poder também ser a possibilidade de que um estado indesejável da realidade possa ocorrer como resultado de um evento natural ou de uma actividade humana. Por essa razão o risco é sempre possível que ocorra ou mesmo que esteja a decorrer, mas nunca é uma certeza.

O risco também pode ser visto como a probabilidade de um perigo se manifestar num determinado período, ou ainda como sendo a combinação da frequência ou da probabilidade de ocorrência de um certo acontecimento poder vir a provocar determinados danos. Todos os conceitos de riscos que se possam considerar possuem um elemento comum: a distinção entre a realidade e a possibilidade. O risco no entanto (em *lato sensu*) significa a probabilidade de ocorrerem processos quer no tempo quer no espaço, que não sendo constantes e não sendo exactos podem vir a afectar directa ou indirectamente a vida humana. O conceito de risco tende então a acompanhar a evolução da sociedade.

Para Castiel em <sup>4</sup>(CASTIEL, L.D., 2001), Beck em <sup>5</sup>(BECK, U., 1992) e Giddens em <sup>6</sup>(GIDDENS, A.,1992) os riscos são as formas sistemáticas de lidar com os perigos e com as incertezas da modernidade. Tendo sido geradas pelo próprio processo de modernização, estes riscos seriam desta forma riscos fabricados. No entanto, a produção de novos conhecimentos não é suficiente para acompanhar a emergência e a proliferação dos riscos ambientais, nem tão-pouco conduziu a sociedades onde a

condição do risco é nula. Na modernidade clássica os riscos pareciam limitados a colectividades localizadas: risco de epidemias, guerras esporádicas, assaltos, fomes ou eventos naturais de diversa ordem, mas circunscritos no tempo e no espaço. No entanto a produção de novos conhecimentos não é suficiente por forma a conduzir à certeza de que estes riscos diminuiriam. Dado que na modernidade clássica os riscos eram pessoais e fixos ao tempo e ao espaço e mesmo que atingissem as colectividades, eram o resultado do desenvolvimento de novas tecnologias.

TIPOS DE RISCOS			
Nível internacional e Global	Nível nacional	Nível regional	Nível local
Acidente nuclear transfronteira (água, ar).	Intoxicação por produtos tóxicos de difusão nacional	Acidente químico	Aplicação de planos de alerta para a poluição atmosférica
Derramamento de petróleo no Mar	Bloqueios generalizados (má gestão do tempo)	Poluição accidental das águas do lençol freático	Riscos de vizinhança
Algas verdes	Definição de políticas nacionais de meio ambiente	Invasão por espécies exóticas	Controle dos níveis de ruído
Poluição	Gerenciamento de parques e florestas nacionais	Catástrofes naturais (inundações, sismos, incêndios florestais)	Tratamento de dejetos poluentes do desenvolvimento urbano
Transporte de dejetos perigosos	Controle de produtos tóxicos agrícolas)	Impacto de grandes projeto	Aplicação de planos de alerta para a poluição atmosférica ambientais e sociais)
Deflorestação massiva	Articulação entre actividades económicas e o meio ambiente	Abastecimento de água de grandes empresas e aglomerações urbanas	Riscos de vizinhança Controle dos níveis de ruído
Gestão de zonas de pesca	Intoxicação por produtos tóxicos de difusão nacional	Gestão de parques regionais e estatais	Tratamento de dejectos poluentes
Modificação do clima	Bloqueios	Gestão das espécies (caça e pesca)	Despoluição do ar e da água
Poluição global dos oceanos	Gestão do território (litoral, montanha, áreas agrícolas)	Gestão de florestas	Ordenação urbana, espaços verdes
Desertificação		Equilíbrio rural/urbano por região	Condições de trabalho (danos ambientais e sociais)
Chuvas ácidas		Proteção do solo e do lençol freático	Conservação de locais e paisagens
Baixa global da diversidade Genética		Descargas industriais	Planificação a longo prazo do desenvolvimento urbano
		Erosão	Acesso público à natureza

**Tabela 1** - Tipos de risco A - Fonte: Adaptado de CNIS, *Conseil de l'information statistique. Plan national pour le environnement, juin 1990*

Já na Sociedade de risco, os riscos ultrapassariam os limites temporal e territorial e seriam o produto dos excessos da produção industrial <sup>4</sup> (CASTIEL, 2001<sup>a</sup>), <sup>7</sup> (RIGOTTO,

2002). Na Modernidade Clássica os problemas estariam centradas na questão da distribuição da riqueza, na Sociedade de Risco estão centrados na distribuição dos riscos. Beck <sup>5</sup>( BECK, U., 1992), propõe que se criem governos e instituições abertas, transparentes, que informem o público e alertem as indústrias, de forma que se possa conviver com os riscos da sociedade moderna, em lugar de os banir. Isto implicaria, em lugar de se esperar por um completo controlo dos riscos, procurar formas de lidar democraticamente com as decisões sobre os riscos que as sociedades escolhem enfrentar. Este conceito acompanha, em geral, o adjectivo que o qualifica: risco ambiental, risco social, risco tecnológico, risco natural, risco biológico e tantos outros, estando associados à segurança pessoal, à saúde, às condições de habitação, ao trabalho, ao transporte, ou de uma maneira geral ao quotidiano da sociedade moderna.

A formalização do conceito de risco surge nos meados do século XX, com o progresso técnico e a melhoria da qualidade de vida . Por essa razão veio a proporcionar uma mais fácil aceitação passiva dos riscos tecnológicos e dos riscos relativos a outras áreas. A evolução tecnológica e as adversas consequências subjacentes tiveram como consequência uma maior exigência na segurança e na transparência em todos os processos associados ao risco. É com a contínua procura da racionalidade das causas e até da estrutura dos riscos que se encontra o domínio da investigação que deverá conduzir efectivamente à redução da probabilidade da ocorrência destes acontecimentos na vida quotidiana. A resposta humana ao risco, de uma maneira geral, varia segundo o nível de organização da sociedade afectada e das possibilidades tecnológicas disponíveis na mesma.

As consequências dos riscos podem ser catastróficas, podem envolver sistemas ou produtos tecnológicos. Em algumas situações os riscos tiveram grande impacto na opinião pública como foram os casos, da queda do voo 232 da United Airlines em 1989, do ataque terrorista na cidade de Oklahoma, U.S.A. em 1995 <sup>8</sup>(ODCEM, 1996), do atentado às torres gémeas em Nova York, U.S.A. em 2001, ou em 2004 o furacão Charlie. Aos riscos estão em geral inerentes perdas de vidas humanas ou em caso de ocorrência de graves casos de poluição, estará presente o risco para a saúde assim como para o meio ambiente. O meio mais eficaz para reduzir as consequências sociais, económicas e sociológicas dos riscos, passa pela implementação de medidas de prevenção adequadas. Contudo, o risco é função de uma nova ordem, é mais global que nacional, e pressupõe a tomada de decisão. Contemporaneamente, o conceito de risco

foi abordado nas mais diversas áreas do conhecimento. Na Economia as incertezas são transformadas (as variáveis cujo comportamento se quer conhecer) em probabilidades, isto é ou seja, os riscos tendem a ser quantificados por forma a ser possível serem avaliados os custos e as possíveis perdas. Na Medicina o conceito é fundamental, tornando possível o estudo das doenças. Na Engenharia a área que aborda os riscos, analisa o impacto da introdução das modernas tecnologias na sociedade. Esta é conhecida como *Risk Assessment* ou *Risk Analysis*. Os estudos nesta área podem ser efectuados através de métodos quantitativos (medições ambientais de relação custo-benefício), ou através da discussão da gestão do risco <sup>9</sup>(*Risk Management*,1997). Nas Ciências Sociais é estudado o risco na perspectiva de quem o percebe: como o indivíduo entende as situações de risco, seja como cidadão, seja como trabalhador.

As sociedades enfrentam situações novas crescentes, de incerteza e de insegurança face a uma cada vez maior solicitação de critérios de decisão, tornando necessário e urgente repensar o problema social do risco, em termos sociológicos. O que terá dado incremento a esta nova proeminência do risco?

## **1.2. A Gestão do risco**

É na emergência de maiores solicitações nas tomadas de decisão relativamente aos riscos, que a sociedade enfrenta hoje em dia, que surge a necessidade de se efectuar a gestão dos riscos. Esta gestão consiste na construção de modelos que se apoiam em simultâneo nas probabilidades e na estatística, assim como no cálculo dos riscos, para prevenção e a sua gestão. A sociedade contemporânea para minorar os riscos teve necessidade de implementar medidas preventivas do tipo judiciais, de marketing com a divulgação de campanhas informativas, ou com a aplicação de seguros associados aos riscos.

As comunidades científica e tecnológica têm igualmente um papel de grande importância no estudo e na detecção antecipada dos riscos. Estas acções têm como consequência a diminuição drástica das perdas e a eliminação de possíveis danos quando se efectua a sua detecção e se eliminam as possíveis falhas e causas.

Os *media* têm a capacidade de informar o público da ocorrência dos riscos. Contudo, por vezes, a informação veiculada pode originar interpretações abusivas das verdadeiras causas e consequências dos riscos assim como dos indicadores estatísticos a eles



relacionados. Assim, os riscos passam a ter novas características extraordinariamente fortes de ideologias emergentes da ciência e política levando a que tenham cada vez uma maior importância, dadas as características sociológicas e culturais das sociedades ocidentais. Desta forma a atitude relativa ao risco está potenciada em várias áreas de intervenção e poderá ser fundamentada de diferentes formas considerando as novas e diferentes ideologias subjacentes ao risco. Todas as sociedades possuem, com certeza, uma memória cultural, mais ou menos activa, de riscos já experimentados!

Propicia-se assim uma nova atitude para a organização de respostas relativas às incertezas e às exigências da sociedade contemporânea no âmbito da responsabilização, das tomadas de decisão e quando relativas à participação pública. Por esse facto deve ter-se em conta que as avaliações de risco não podem deixar de lado os factores subjectivos (éticos, morais e culturais) que direccionam as opções dos indivíduos. Para avaliação do risco, é necessário conhecer a perigosidade do processo e a vulnerabilidade se for caso disso das populações em causa. Isto implica a necessidade de dispor de informação devidamente organizada.

### ***1.3. A vulnerabilidade e a dimensão espacial do risco***

A vulnerabilidade no risco pode ser considerada como o grau de perda para um dado elemento ou grupo de elementos dentro de uma área afectada pelo processo considerado. No caso de percas de propriedades, a perda será o valor do edifício, no caso de pessoas, ela será a probabilidade de que uma vida seja perdida, num determinado grupo humano que seja afectado pelo processo considerado. Isto implica a necessidade de dispor de informação sobre as instalações que estão expostas ao risco, assim como a sua localização, distribuição espacial, valor, entre outros factores. O meio mais eficaz para reduzir as consequências sociais, económicas e sociológicas dos riscos a nível da Qualidade do Ar interior, é a implementação de medidas de prevenção que evitem, em grande parte, as perdas económicas e de vidas humanas.

O risco «...acompanha, em geral, o adjectivo que o qualifica...», como referido anteriormente, isto é o risco está sempre ligado a um acontecimento, ou quando se atribui valor a algo, quer estejamos a falar de algum objecto ou de alguma pessoa. No âmbito da Qualidade do Ar podemos estar a falar não de uma pessoa apenas, mas de muitas pessoas, que põem em risco a sua saúde e a sua vida. No entanto a existência de

risco nesta área só se constitui porque se valoriza a qualidade do ar no interior dos edifícios.

A noção de «possibilidade de uma perda», é intrínseca ao conceito de risco e possui uma dimensão espacial que pode ser desdobrada em vários aspectos. No que diz respeito à localização espacial ou mesmo à distribuição espacial do risco nesta área, é por demais evidente. É nos grandes centros urbanos onde o número de edificações é maior, pelo que também é maior a concentração espacial deste tipo de risco. Isto se deve ao fato de ser a cidade, ou o espaço urbano, que abriga diferentes usos, actividades produtivas e sociais. E são estes que se encontram mais vulneráveis às perdas que resultam de uma má qualidade do ar interior nos edifícios. Por essa razão estes são *espaços de risco*. Nestes espaços, o risco ocorre, com demasiada frequência, em função quer do inadequado funcionamento dos equipamentos de Ar Condicionado e Ventilação instalados nos espaços, quer no que diz respeito a determinadas formas de ocupação conflituantes dos territórios, quer ainda resultante de um deficiente uso do solo e dos processos produtivos/tecnológicos, sociais e «naturais», que determinam as situações de perdas potenciais ou efectivas. Deste modo, é na apropriação e no uso indevido dos recursos naturais, quando através dos processos produtivos realizados pelo homem e em simultâneo no que diz respeito à própria dinâmica dos processos da natureza, assim como nos processos sociais, que são gerados os riscos na sociedade, relacionando-se à sua dinâmica sócio-espacial.

Quer seja na cidade quer seja no campo, os processos atmosféricos, sociais, político-económicos e industriais produzem quadros conjunturais de riscos, sobre a Qualidade do Ar ambiente. Porém, são as diferentes intensidades e os diferentes níveis de exposição da sociedade, que na sua generalidade são reclamados os esforços por forma a que se proceda à mitigação dos danos. Todavia deve ser exigida regulamentação por um lado para os usos, nas compensações financeiras, nas definições de investimentos, e, por outro lado, na definição de políticas e na implementação de acções específicas que estejam dentro do planeamento e até de uma gestão territorial. A identificação dos processos geradores de risco e a caracterização da sua dinâmica espaço-temporal, deveriam figurar como peças-chave desta cadeia, uma vez que definiriam no início as bases para a construção e a implementação dos instrumentos necessários à sua consecução. Para tanto, é preciso ter em mente que, o risco que se corre perante uma má Qualidade do Ar ambiente no interior de um edifício, assume um importante

significado, para a vida deste, no seu espaço circundante passando a ser um risco de âmbito localizado («...é aquele edifício...»), mas também na vida do centro urbano ao qual este pertence.

Por essa razão, e tendo em conta uma análise de risco que resulta da deficiente Qualidade do Ar ambiente deve ter-se em conta:

- a) quando o risco se tornando facto consumado geram-se o que se pode chamar *espaços de perdas/espaços de risco*, já referido anteriormente, Ex: na presença de *Legionella Pneumophila* em determinado edifício;
- b) as diferentes escalas de ocorrência dos riscos assim como a sua concentração espacial e dos diversos processos geradores a que se pode chamar *escalas de perdas/escalas de risco*;
- c) a sua influência na configuração e na organização de novos espaços a partir das percas sociais, das percas económicas e das percas naturais, assim como das intervenções e dos conflitos entre os diversos actores sociais. Estes conduzem a novos arranjos territoriais, à segregação espacial, à exposição de novos riscos etc;
- d) as relações entre os *espaços de perdas e as escalas de perdas*, o grau de exposição aos riscos e a restrição ao acesso a recursos.

Para se constituírem os *espaços de riscos* é então necessário articular as diferentes escalas de ocorrência dos processos perigosos. A construção do risco na área da Qualidade do Ar ambiente está vinculada ao modo de vida moderno e à vida quotidiana nas cidades. Justifica-se pelo tipo de construção que hoje em dia se pratica e na quantidade cada vez maior do número de horas que se passa no interior de uma habitação, ou de um edifício. No que se refere à construção, esta é cada vez em maior número e maioritariamente na vertical. Justifica-se esta intenção dado que interessa economicamente reunir o maior número de indivíduos no menor espaço de solo possível.

Apesar do carácter quotidiano e cumulativo do risco, a percepção de *existência de risco*, a *consciência da distribuição dos danos e da materialização das percas* ainda são ténues. De notar que se verifica sobretudo no âmbito da administração pública, que arca

com grande parte do ónus relacionado às tarefas de mitigação destas percas/prejuízos. Devido ao tratamento de forma pontual e imediata, que esta imprime, privando-se do uso de um raciocínio escalar. Este facto é relevante se se tiver em conta a quantidade de edifícios pertencentes à nossa administração pública. Assim, deve procurar-se a identificação da vulnerabilidade dos sistemas, a valorização das percas para as classes sociais/sociedade atingidas. Mas também deve incentivar-se o desenvolvimento das forças produtivas e dos processos de urbanização.

#### ***1.4. Riscos: estado da arte***

Um dos trabalhos científicos importantes sobre o conceito risco, foi apresentado por Bonss em <sup>10</sup> (BONSS, 1995). Este trabalho versava sobre o «risco» na modernidade, ou como é o caso de outros trabalhos mais teóricos como o de Niklas Luhmann <sup>11</sup> (LUHMANN, 1991).

Luhmann tem o mérito de ter tentado uma primeira aproximação sistemática ao problema do «risco» no campo da sociologia, dedicando-lhe o livro «A sociologia do risco» <sup>11</sup>(LUHMANN, 1991). Neste trabalho o autor afirmou também que a sociologia ainda não conseguiu oferecer mais do que observações do óbvio. Após referir que o conceito *sociedade de risco*, é o conceito da moda, afirma que: «Como as outras disciplinas também a sociologia parece partir do pressuposto que os danos são danosos, que desvantagens devem preferencialmente ser evitadas e que isto vale ainda mais para danos que podem assumir extensões catastróficas. Assim só devemos falar de riscos quando possíveis danos são consequências da própria decisão. Não obstante, seria mais adequado falar de perigos quando os danos ou as percas estão relacionados com causas que estão fora de controlo».

O risco de uma decisão pressupõe a consciência dos danos possíveis, assim como o cálculo da decisão de alguém viajar de avião, conta com a probabilidade de chegar ao local de destino sem ter ocorrido um acidente aéreo. Quando acontece um desastre, o que é improvável mas não impossível, o dano assumido torna-se algo real. Quem fuma, diz Luhmann, assume o risco de morrer de cancro, mas para os outros o cancro continua a ser um perigo. Alguém que assume correr o risco de morrer ao volante do seu carro conduzido a alta velocidade, a consequência desta decisão para os peões e para os

outros motoristas, representa um perigo. Assim a mesma acção é um risco para um e um perigo para os outros. Percebemos como a operação de distinção que Luhmann estabelece entre risco e perigo, não pode evitar o facto de que os dois estão interligados. Todavia, a argumentação de Luhmann chama a atenção para algo essencial, que é a distinção entre um dano hipotético em consequência da própria acção consciente e o dano hipotético em consequência da acção dos outros, da natureza ou de outras causas fora do próprio controlo.

É de considerar a contribuição dada por Mary Douglas e Aaron Wildavsky em <sup>12</sup>(DOUGLAS e WILDAVSKY, 1982), quando afirmam que **os riscos não existem independentemente das nossas percepções culturalmente definidas**. Douglas referiu que **o risco não pode ser um conceito objectivo e mensurável mas sim um conceito construído social, cultural e politicamente. O risco não deverá ser reduzido a uma dimensão técnica**. As duas perspectivas ou dimensões, a técnica e a cultural, desenvolvem-se por caminhos que nem sempre são convergentes ou articulados.

No entanto Ulrich Beck <sup>5</sup>(BECK, 1992), considera a ideia de Douglas pouco satisfatória, já que Mary Douglas e Aaron Wildavsky ignoram:

- 1) o carácter dualista dos riscos, que combina a sua imaterialidade-definição social e sua materialidade-produto de uma acção;
- 2) a especificidade dos riscos do período de pós-guerra, como seja a capacidade de aniquilação ecológica e nuclear.

O autor define risco como sendo «a forma sistemática de lidar com os perigos e inseguranças e introduzidos pelo próprio processo de modernização» <sup>5</sup>(BECK, 1992). Giddens em <sup>6</sup>(GIDDENS, 1992) considera que os riscos hoje definem-se em moldes completamente distintos daqueles que se definiam anteriormente. Refere que hoje os riscos são globais no sentido de que não são passíveis de serem controlados e ameaçam a humanidade por um lado, mas por outro conferem um grau de relativa insegurança devido à consciencialização destes. Por outro lado também afirma que a incerteza e a dúvida instalam-se na Ciência e na Tecnologia através dum processo de reflexividade do conhecimento e pode conduzir a desastres que eventualmente fiquem fora de controlo.

O conceito risco quando associado à Sociologia do Ambiente reflecte as preocupações de sociólogos como Riley Dunlap e William Catton sob a forma de um Novo Paradigma Ecológico, (NEP) <sup>13</sup>(DUNLAP, 2002). Estes autores apresentam uma nova concepção de olhar e analisar as interações entre as sociedades industriais modernas e o ambiente. Por essa razão é necessário ultrapassar o antropocentrismo, recusar a *isentabilidade* humana e admitir a relação de determinação mútua entre ambiente e sociedade. Ou se se mudar o paradigma muda-se a forma como o Homem habitualmente vê o Mundo passando-se a considerar o Paradigma Ecológico como o «mais abrangente consenso na forma de encarar determinado assunto». No entanto são duramente criticados por parte de Frederick Buttel em <sup>14</sup>(BUTTEL, 2002), que defende que as teorias sociológicas têm importantes contributos a dar. Este autor refere em <sup>15</sup>(BUTTEL, 1986) que Marx e Engels se referiram por diversas vezes ao capitalismo como a causa da poluição do ar e de outras ameaças ao bem estar dos trabalhadores fabris.

A teoria da Modernização Ecológica prevê um conjunto diversificado de reformas a nível institucional, social, ético, político, cultural e económico. Huber em <sup>16</sup>(HUBER, 2002) defende a «transição da sociedade industrial para uma organização ecológica racional de produção e consumo, baseada numa mudança de relação entre economia e ecologia». A «economização da ecologia», através de medidas regulatórias, conduziria à «ecologização da economia». Para Huber em <sup>16</sup>(HUBER, 2002), esta transição só pode acontecer com a total contribuição da ciência e da tecnologia. É nesta perspectiva que a Teoria da Modernização Ecológica e a Teoria da Sociedade de Risco se distinguem. Como atrás foi referido na perspectiva da Modernização Ecológica a ciência e a tecnologia são os elementos chave para ultrapassar os problemas ambientais, como é o caso da poluição do ar ambiente. De referir que esta perspectiva hoje em dia é dominante no discurso político e parte da convicção de que a crise ambiental e, nomeadamente, problemas como a diminuição da qualidade do ar ambiente podem ser ultrapassados através da inovação tecnológica e científica através de uma reconciliação entre crescimento económico e natureza. Por conseguinte esta ideia assenta fortemente na ideia de «desenvolvimento sustentável».

### ***1.5. O conceito de desenvolvimento sustentável***

Do ponto de vista histórico o conceito sustentabilidade remete-nos para o termo sustentar que significa aquilo que se sustem, o que tem condições de permanecer

perene. Entre os inúmeros conceitos, o que se pretende afinal é encontrar os mecanismos que interajam nas sociedades humanas por forma a que exista uma relação harmoniosa com a natureza. Este conceito surge na obra *Our Common Future*, onde se acentua o carácter preventivo das políticas do ambiente. A intenção é assegurar a satisfação das necessidades das gerações vindouras, tendo em conta dever-se respeitar a natureza. Na Legislação Portuguesa actual também é referenciado este conceito na forma de Regime Jurídico de Avaliação de Impactes Ambientais (Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio).

A intervenção efectuada ao referido edifício deve-se à atitude de precaução desencadeada, por forma a conduzir à protecção contra os riscos decorrentes da má Qualidade do Ar Interior da população utilizadora. Existe no entanto uma previsão científica acerca dos efeitos nocivos se quaisquer uma das concentrações que foram obtidas forem ultrapassadas. Estes podem provocar efeitos sobre o clima, ou sobre o nível dos oceanos, por exemplo. Sem dúvida existem sérias suspeitas e preocupações quanto aos riscos se relativas às consequências das mudanças climáticas indesejáveis. Obviamente, a ausência de certeza absoluta quanto aos danos ambientais não afasta a necessidade de agir preventivamente, sob pena de se tornarem irreversíveis no futuro, sendo tais medidas de precaução imperativas.

O «evitar por prudência» é mais inteligível se é considerado como uma resposta política, ao contrário se for uma medida de saúde.

O Princípio da Precaução não é uma entidade monolítica que «comanda» qualquer acção em particular. É um conselho geral para uma abordagem de aversão ao risco na gestão de riscos ambientais e para a saúde, mas há várias maneiras de atender a isto. Sobretudo a aversão ao risco é apenas um dos valores (apesar de ser um importante) que está envolvido na regulamentação da tecnologia. Foi o «ouvir esse conselho», efectuada numa abordagem de aversão ao risco, que se percebeu ser este apenas um dos valores que está envolvido na regulamentação da tecnologia. No entanto é tendo em conta as questões ambientais e sendo possível serem cientificamente monitorizadas e politicamente sufragadas se verifica que é possível em termos de políticas de supervisão da natureza que também reforçam o **carácter racional-legal do exercício do poder**. É por esta razão que quer com o aparecimento das questões ambientais quer com o

aparecimento dos riscos globais na actualidade não é possível separar o poder do conflito.

Relativamente à controvérsia criada por medidas de precaução tomadas por alguns de seus estados membros, em Fevereiro de 2000 a Comissão Europeia (o corpo de governo da União Europeia) emitiu um importante Comentário sobre Princípio da Precaução. Este comentário tem considerável influência legal nas Nações da União Europeia, mas merece uma atenção especial tendo em conta ser uma importante tentativa, por parte de uma fonte oficial, para ser possível a racionalização que passa pela aplicação deste Princípio. A Comissão reconhece o papel central que o Princípio da Precaução exerce na política do ambiente da Europa, e a necessidade de precaução quando se efectua a gestão do risco sob condições de incerteza científica. Mas a Comissão também recomenda cautela contra o uso arbitrário do Princípio da Precaução, e aponta para a necessidade deste ser utilizado da forma mais transparente possível no âmbito político. Foi sublinhado que as medidas de «precaução» devem responder a um problema identificado (não como uma tentativa de atingir o risco zero). Talvez seja importante comentar que a Comissão enfatizou que medidas de precaução devem ser baseadas, o mais possível, em cuidadosa revisão de provas científicas, incluindo análise de custo-benefício das medidas propostas. Medidas de «precaução» devem ser temporárias, e conectadas ao compromisso de obter informação adequada para uma análise criteriosa de políticas.

Finalmente, o Comentário enfatiza que decisões de gestão do risco são tomadas na arena política e que o Princípio da Precaução deve satisfazer critérios políticos de «transparência». «Se é para se tornar um código ou um caminho curto para bloquear ou banir tudo o que é objecto de discussão, sua credibilidade rapidamente será perdida», ressaltou David Byrne, Comissário da Comissão Europeia para a Saúde e Protecção do Consumidor, numa recente conferência. «É um princípio que deve ser aplicado dentro de uma moldura que assegure que não é usado para promover qualquer agenda comercial ou política». No seu Comentário, a Comissão Europeia definiu uma formulação robusta e cuidadosa do Princípio da Precaução que claramente sirva aos interesses do público, e reduza o real e grande perigo de usar o Princípio da Precaução como uma resposta política ad-hoc (específica) para controvérsias públicas. As questões ambientais e a emergência dos riscos globais não podem ser separadas das questões do poder e do conflito, por essa razão deve ter-se em conta que são participadas pela influência do



saber científico e do saber pericial. É neste sentido que Max Weber em <sup>17</sup>(WEBER,1973) defendeu a existência de duas éticas, a ética da convicção e a ética da responsabilidade. Contudo afirmou que as duas não são independentes, a primeira diz respeito a acções orientadas, segundo o respeito por máximas tidas como incontestáveis e a segunda norteia as acções que têm em conta as consequências resultantes das próprias acções.

## **2. ESTUDO DO RISCO NA QUALIDADE DO AR INTERIOR**

Tendo presente o exposto anteriormente, este estudo é suportado numa avaliação empírica levada a cabo. A importância que este estudo conduz à necessidade de cada vez mais dever ser dada importância à informação técnica e precaucionista. Entende-se que são estudos técnicos que são urgentes, sob pena de não se alcançarem os verdadeiros objectivos para que são utilizados, em particular:

- Identificação dos riscos que ultrapassam os níveis aceitáveis e toleráveis;
- Hierarquização dos riscos, por forma a serem estabelecidas as prioridades de intervenção;

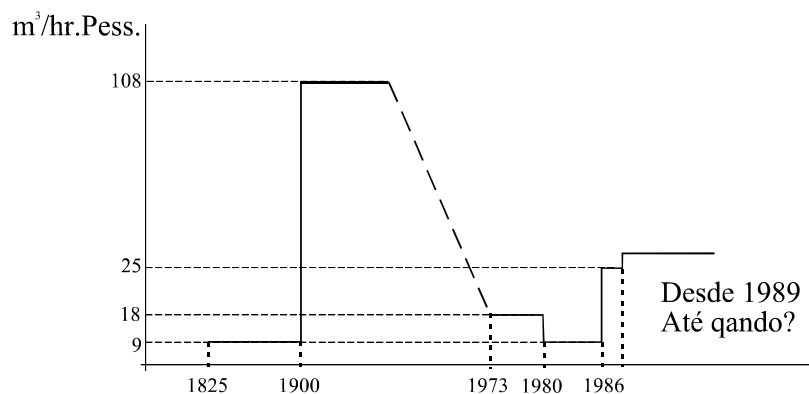
Em síntese este trabalho tem por base um estudo técnico efectuado que analisou a qualidade do ar interior do edifício.

### **2.1. MOTIVAÇÃO DO ESTUDO**

Existem elementos que justificam a pertinência deste estudo, destacando de entre outros a actualidade da questão, a importância ou o significado que esta representa para o objectivo traçado. Assim a Qualidade do Ar pode dificultar o desempenho do ser Humano.

Deverá ser dada uma maior atenção à qualidade do ar ambiente no interior dos edifícios. Tendo em conta que hoje a poluição no interior destes resulta de dois vectores: da poluição exterior e da poluição gerada pela utilização do próprio edifício. Nesta há que ter em conta as mais diversas actividades humanas como o tabagismo, as actividades

domésticas, a utilização dos fogões e das lareiras, o manuseamento dos produtos de limpeza, as características do edifício como os sistemas de ventilação, as alcatifas, os cortinados, os vernizes, as colas, os polivinílicos, as fotocopiadoras e os computadores, etc. Todos eles são capazes de gerar poluição ou insalubridade. Esta depende da emissão de poluentes no interior dos edifícios, da infiltração de poluentes do ar exterior, da acumulação de poluentes no interior dos edifícios devida a ventilação deficiente e a baixas renovações de ar. Os factores que poderão contribuir para a existência de poluição no ar ambiente interior referem-se à existência de zonas de captação de ar para ventilação forçada dos edifícios na proximidade de fontes de poluição específicas nomeadamente de garagens, de motores de combustão e de condutas de exaustão. Na Figura 1 observa-se a evolução da taxa de ventilação desde os meados do século XIX até ao final dos anos 80 do século XX. Esta evoluiu no início do século XX segundo uma recta vertical. A explicação para o facto prende-se com a forte explosão demográfica que resultou do êxodo para as cidades. Esta realidade fará surgir novos problemas sociais devidos aos arranjos espaciais resultantes dos desenvolvimentos urbanos surgidos nas grandes cidades. O território, modificou-se. Nesta Figura é visível a extraordinária contribuição da ventilação, devido ao seu crescimento abrupto, sendo a principal responsável pela oxigenação do ar, assim como pelo aumento do preço da energia.



**Figura 1** - Evolução da taxa de ventilação desde os meados do século XIX até ao final dos anos 80 do século XX <sup>18</sup>(MALDONADO,2007).

Segundo a American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), a qualidade do ar é aceitável quando não se verificarem concentrações

nocivas de contaminantes, e nestes ambientes de qualidade do ar é aceitável se mais de 80% desses dos indivíduos não apresentam desagrado por aí permanecerem.

Deverá ainda ser tido em conta a poluição inerente às actividades humanas e que não estejam relacionadas com a produção. A própria presença humana poderá gerar poluição, particularmente se a densidade de ocupação do espaço interior for demasiado elevada. Igualmente os seus hábitos, particularmente os tabágicos, bem como algumas actividades domésticas, a utilização de fogões e lareiras, o manuseamento de produtos de limpeza e ambientadores, poderão constituir fontes de poluição, como consta da Tabela 2.

<b>Factor poluição</b>	<b>Fontes</b>	<b>Riscos para a saúde</b>
Monóxido de carbono (CO)	Tabaco, aparelhos de aquecimento, fogões	Doenças cardiovasculares
Dióxido de azoto (NO <sub>2</sub> )	Fogões, aparelhos de aquecimento	Asma, infecções respiratórias
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	Papel, alcatifas, carpetes, actividades produtivas	Asma, bronquite, doenças profissionais
Formaldeído, e outros COV	Fotocopiadores, tintas, vernizes, placas de vinil	Irritação das vias respiratórias
Agentes biológicos	Alcatifas, equipamento de ar condicionado, actividades do homem, actividades produtivas	Rinite, asma, alveolite alérgica extrínseca, infecções virais e bacterianas e fúngicas
Radão	Infiltração através das paredes (granito) da radiação natural	Cancro

**Tabela 2** - Principais fontes de poluição interior e exemplos dos seus efeitos a nível da saúde do indivíduo <sup>18</sup> (MALDONADO,2007).

Os factores de maior relevância neste domínio são os que estão ligados à produção e ao trabalho, capazes de gerarem fumos, gases e partículas nocivas, nem sempre adequadamente tratados e controlados e que podem estar na génese de doenças profissionais e de outras relacionadas com o trabalho.

Quanto à qualidade do ar no interior das unidades de saúde, particularmente nos hospitais, os agentes patogénicos em suspensão na atmosfera desses locais são, muitas vezes, resistentes aos antibióticos, podendo ocasionar infecções de extrema gravidade, sendo responsáveis por muitas das mortes nos doentes internados. Por essa razão devem ser impostas medidas de controlo da infecção que também implicam a actuação sobre a qualidade do ar. Existem ainda, nas unidades de saúde, locais em que o ar pode estar

contaminado por poluentes inerentes à própria actividade. São os casos dos blocos operatórios, onde é necessária uma grande vigilância sobre a concentração de gases anestésicos livres por exemplo por consequência no que se refere ao ar ambiente também.

### **2.1.1. Síndrome do edifício doente**

Dado que uma parte substancial do consumo de energia num edifício vem da ventilação mecânica, os factores que levam a que a qualidade do ar ambiente seja reduzida na generalidade dos edifícios hoje em dia é a deficiência na ventilação, produzindo um aumento considerável das concentrações dos poluentes no interior dos edifícios, ou com a introdução de novos materiais de construção, promove-se um aumento da emissão de gases para a atmosfera. A presença de Compostos Orgânicos Voláteis (COV's) designadamente alguns materiais de construção, móveis, revestimentos, etc mesmo na presença de baixas concentrações podem contribuir para o síndrome do edifício doente (SED), revelando a sua importância. Este termo foi utilizado inicialmente para explicar um conjunto lato de sintomas médicos como sejam o desconforto ambiental e as queixas face a odores desagradáveis. Hoje em dia o termo é mais preciso e designa irritação das membranas mucosas, sintomas do sistema nervoso central, rigidez do tronco, alergias e afecções de pele. Algumas destas afecções são causadas por micro organismos em suspensão na atmosfera e que se denominam bioaerossóis.

Quanto aos produtos de combustão, para além do fumo do tabaco há a considerar as seguintes fontes: os aquecedores, os esquentadores, os fogões, as lareiras e as braseiras, etc, que são acompanhados habitualmente com a emissão de odores desagradáveis com componentes tóxicos nomeadamente o CO, o NO<sub>x</sub>. Os efeitos no indivíduo revelam-se sobretudo quando a presença do CO, dado este ser muito tóxico, sem cor nem cheiro, impede a captação do oxigénio, formando carboxi-hemoglobina, se em presença do NO<sub>2</sub>, elemento que é tóxico, sem cor, mas com cheiro, e que pode provocar bronquite crónica.

O efeito das fibras e das partículas na saúde do indivíduo podem ser graves em que as mais nocivas são as que cujo diâmetro seja menor do que 2,5 µm, consideradas respiráveis ou também designadas por PM<sub>2,5</sub>.

Quanto à radioactividade há a considerar que sendo o radão um gás radioactivo, formado pelo decaimento do rádio pode ser encontrado em diversas camadas geológicas, principalmente as de granito. Possui um tempo de semi-vida da ordem de 3,8 dias e origina o polónio, o chumbo e o bismuto. Se depositado nos pulmões pode originar cancro.

O CO é produzido na atmosfera por reacções fotoquímicas e envolve radicais de azoto, hidrocarbonetos e COVs, do ponto de vista epidemiológico deve ter-se em atenção o seu poder oxidante e a sua elevada reactividade. No Ozono os seus efeitos adversos relacionam-se, no essencial, com a sua capacidade oxidativa.

<b>Aerossóis</b>	<b>Fontes vivas</b>	<b>Fontes inanimadas</b>
Vírus	Animais infectados	Água
Bactérias		Água, solo, folhas, ar
Endotoxina		
Esporos de fungos		
Micotoxinas	Bactérias gram-negativas	
Protozoários		
Algas	Cogumelos	Água, solo
Pólen	Bolores	
Alergenos de pólen	Animais infectados	Superfícies de folhas, solo
Efluentes de animais (fragmentos e excrementos)		Água
	Árvores, relva, plantas	Solo, água, ar
	Pólen	
	Animais vivos	

**Tabela 3** – Micro organismos alergénicos <sup>18</sup> (MALDONADO, 2007)

O ar muito quente e seco provoca irritações nas vias respiratórias; o ar muito frio leva a uma congestão nasal, obrigando a respirar pela boca o que facilita a propagação das infecções respiratórias de Inverno. Nas cidades, condições de inversão térmica ou de estagnação podem levar à retenção de ar quente e de poluentes e formação de ozono – *smog* – com importantes consequências em termos de mortalidade e morbilidade, como foi referido em <sup>19</sup>(MENDONÇA, 2008).

Os micro organismos alergénicos desenvolvem-se em condições de elevada humidade e temperaturas próximas dos 20°C e são os constantes da Tabela 3. A maior parte destes sintomas desaparecem entre 10 a 20 horas após a exposição.

### **2.1.2. *Legionella Pneumophila***

O interior dos edifícios constitui um ecossistema no qual coabitam numerosos agentes biológicos (parasitas, fungos, ácaros, bactérias e vírus), transmitidos pelo homem, admitidos do exterior ou inerentes às características dos edifícios capazes de induzir respostas patológicas. Importa não esquecer que muitos dos sistemas de climatização não têm manutenção adequada e/ou não estão correctamente dimensionados, transformando-se em nichos ecológicos muito favoráveis para esses agentes, como são os exemplos da pneumonia por *Legionella pneumophila*, de outras pneumonias, de micro epidemias de gripe ou tuberculose e ainda os casos de asma e rinite.

A *Legionella pneumophila* é uma doença bacteriana de origem ambiental que pode apresentar duas formas clínicas diferenciadas, infecção pulmonar e a forma não pneumónica. É capaz de sobreviver numa ampla gama de condições físico-químicas, multiplicando-se entre 20 a 45°C, destruindo-se a partir dos 70°C. A sua temperatura óptima de crescimento é a gama dos 35 a 37°C. O seu ambiente favorito são as águas estagnadas, formando parte da sua flora bacteriana. A bactéria pode colonizar os sistemas de abastecimento das cidades através da rede de distribuição de água, incorporando-se nos sistemas de água sanitária (tanto fria como quente) e outros sistemas que requeiram água para o seu funcionamento como é caso das torres de refrigeração.

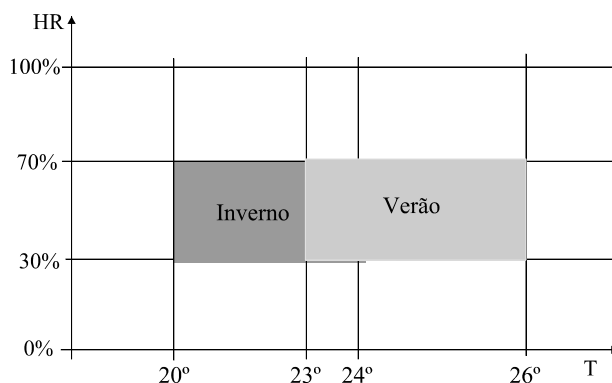
### **2.1.3. *Outros factores do SED***

No que se refere à humidade, esta não é poluente. De ter em conta que o valor aceitável situa-se entre os 30 a 65% na forma de humidade relativa. Se os níveis forem superiores haverá condensação nas paredes, janelas dos edifícios que levam à formação de bolores, ou o desenvolvimento de outros micro organismos, danificando os referidos edifícios. A sua presença provoca sobretudo a secura das mucosas e a presença da electricidade estática no indivíduo afectado. Relativamente às habitações há a considerar que esta se

produz aquando da preparação das refeições, das lavagens na sua generalidade e na transpiração. Por essa razão produzem-se diariamente cerca de 10L.

No que diz respeito aos parâmetros eléctricos, deve ter-se em atenção que por estes funcionarem como gaiolas de Faraday tendem a proteger o interior dos mesmos. É de ter em conta que a radiação ultravioleta do Sol ioniza a atmosfera criando assim campos electrostáticos de 150 V/m e campos ionizantes da ordem de 200-2000iões/cm<sup>3</sup>.

Os níveis de parâmetros recomendados para a manutenção de uma boa qualidade do ar interior são definidos pela ISO 7730:2005 onde se estabelecem as condições de conforto. Na Figura 2 são explanadas as condições de conforto. Assim relativamente aos parâmetros físicos a temperatura interior no Verão deverá ser de 23 a 26°C, como se pode observar na Figura 2 e a zona de considerada de conforto no Inverno deve estar entre os 20 a 24°C, para humidade relativa entre 30 a 70% indiferentemente da estação do ano e o movimento do ar deverá ser menor do que 0,25 m/s.



**Figura 2** - Zona de conforto no diagrama Humidade Relativa/Temperatura <sup>18</sup>(MALDONADO,2007).

No que se refere aos parâmetros químicos estes baseiam-se no Decreto-Lei nº 79/2006 já referido atrás, para além das seguintes normas:

- ISO 7243 –Ambientes quentes – Índice WBGT;
- ISO 7226–Ambientes térmicos – Aparelhos e métodos de medida;
- ISO 7730–Ambientes térmicos moderados – Índices PMV e PPD e especificação das condições de conforto térmico. Relativamente às concentrações consideradas aceitáveis deverão ser:

- partículas totais em suspensão – 0,15 mg/m<sup>3</sup>
- CO<sub>2</sub>: 1800 mg/m<sup>3</sup>
- CO: 12,5 mg/m<sup>3</sup>
- O<sub>3</sub>: 0,2 mg/m<sup>3</sup>
- Formaldeído: 0,1 mg/m<sup>3</sup>
- COV: 0,6 mg/m<sup>3</sup>

No que se refere aos parâmetros biológicos deverão ser:

- bactérias: 500 Unidades formadoras de colónias (UFC/ m<sup>3</sup>)
- fungos: 500 UFC/ m<sup>3</sup>
- Legionella: 100 UFC/L<sub>H2O</sub>

No que diz respeito à radioactividade, o radão deverá ter concentrações até 400 Bq/ m<sup>3</sup>.

No próximo capítulo será apresentado o objecto de estudo, a sua caracterização assim como a estimativa dos riscos e a sua valorização. Esta análise é efectuada tendo em conta as necessárias acções preventivas desenvolvidas.





## **CAPÍTULO II: OBJECTO DE ESTUDO**

Este capítulo desenvolve-se em quatro partes: na primeira parte é efectuada a caracterização da instalação e é identificado o indivíduo responsável pelas operações de manutenção do referido edifício; na segunda parte são identificados os riscos e as respectivas consequências; na terceira parte estima-se o índice do risco, o que implica a hierarquização das necessidades/prioridades de intervenção para o eliminar. Na quarta parte é referida a atitude precaucionista a ter perante os riscos inerentes à qualidade do ar interior e na quinta parte são referidas as conclusões.

## **1. RISCO, OBJECTO DE ESTUDO**

### ***1.1. Caracterização do objecto de estudo***

O objecto de estudo engloba a análise das condições da qualidade do ar interior num edifício em Lisboa desde à cerca de seis anos. Na sua construção foram utilizados materiais incombustíveis, possui separação entre pisos realizada através de lajes em betão e/ou fungiformes, o mesmo acontecendo na sua cobertura (tipo terraço). Refira-se que três das suas envolventes são constituídas por extensas áreas envidraçadas – vidro atérmico – enquadradas por esquadrias em alumínio anodizado. A orientação da fachada principal é Norte enquanto as laterais são Nascente e Poente.

O imóvel é constituído por um total de 11 pisos (e terraço), sendo 4 de cota negativa (caves 1 a 4). Prevê-se para a ocupação das caves serviços técnicos, parqueamentos e arquivos. E para os restantes pisos serviços administrativos. A ocupação populacional estima-se em 280 pessoas, para uma área de 3108m<sup>2</sup> aproximadamente. Como se pode observar no Quadro 1 do Anexo II. À semelhança deste todos os Quadros referidos neste capítulo são apresentados no Anexo II.

Estruturalmente as comunicações verticais realizam-se por lanços de escada entre todos os pisos. O acesso e/ou comunicação entre pisos é complementada por 3 elevadores (entre a cave 4 e o piso 7). De referir ainda a presença de uma escada de evacuação, metálica, no exterior (Poente) entre os pisos 7 e 1. O acesso às caves realiza-se através de rampas de suave inclinação.

O imóvel implanta-se em zona urbana central com intenso movimento rodoviário e pedonal. Da instalação mecânica constam: 2 Chillers, 12 Unidades de Tratamento de ar (UTA's), 3 (Unidades Condensadoras) UCA's, 10 splits, 6 ventiladores, 4 electrobombas, 2 vasos de expansão e 1 posto de tratamento de águas.

Há data não existia um indivíduo responsável pelas operações de manutenção no referido edifício, por se encontrar devoluto.

## ***1.2. Identificação dos riscos e respectivas consequências***

Foi recuperada a instalação de Ar Condicionado Ventilação e Aquecimento (AVAC) existente, que teve em conta a seguinte legislação:

- o Regulamento Geral sobre o ruído;
- o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios;
- o Regulamento Geral de Higiene e Segurança do Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritórios e Serviços;
- o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos edifícios;
- e o Regulamento de Segurança de Instalações Eléctricas.

Todos os equipamentos de uma forma geral foram verificados. O edifício, também foi alvo de recuperação nas áreas de construção civil e de electrotecnia. Para ser monitorizado a nível da Qualidade do Ar Interior, foi efectuada uma limpeza geral e a sua higienização. Esta monitorização foi efectuada por entidade creditada, com o intuito da identificação dos riscos e respectivas consequências para os utilizadores. Para o efeito foi desenvolvido o seguinte procedimento:

- determinação da concentração de Compostos Orgânicos Voláteis totais (COVT's);
- determinação da concentração de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>);
- determinação da concentração de Monóxido de Carbono (CO);
- detecção/determinação da concentração de Formaldeído;
- determinação da concentração de Poeiras totais;
- determinação da concentração de Poeiras respiráveis;
- caracterização microbiológica do ar, fungos e bactérias;
- pesquisa da bactéria Legionella em três unidades de tratamento de ar.

**Nota:** Todos os técnicos que procederam à recolha das amostras em qualquer das fases aqui presentes, estavam devidamente habilitados e no acto das colheitas usaram equipamento de protecção adequado.

A recolha das amostras foi sempre efectuada antes de se proceder a qualquer tratamento, excepto no caso da desinfestação.

Nesta fase as amostragens e medições foram realizadas pela Unidade de Higiene Industrial do Instituto de Soldadura e Qualidade;

As análises químicas foram realizadas pelo Laboratório de Química e Ambiente do Instituto de Soldadura e Qualidade, acreditado pelo Instituto Português de Qualidade desde 1994 segundo a norma NP17 025.

A caracterização microbiológica foi realizada por empresa subcontratada pelo Instituto de Soldadura e Qualidade.

#### **1.2.1. Condições exteriores**

Nos dias em que decorreram as amostragens, as condições meteorológicas foram idênticas, tendo-se verificado céu muito nublado, vento e chuva forte. Desta forma, os valores de Temperatura e Humidade Relativa do Ar mantiveram-se aproximadamente constantes, como se pode constatar no Quadro 2.

#### **1.2.2. Condições no interior**

Conforme referido inicialmente, o edifício estava devoluto à data da intervenção e estavam a ser efectuados pequenos trabalhos de manutenção e de reabilitação no seu interior. Estes trabalhos incidiam sobretudo sobre o sistema de elevadores, revestimento a linóleo dos pavimentos, construção e manutenção de divisórias verticais e infra-estruturas da rede eléctrica e informática.

A localização e a caracterização dos pontos de amostragem, estão identificados nos Quadros 3 e 4. Os valores de Temperatura e Humidade Relativa do ar, registados durante as amostragens são os que constam do Quadro 5.

#### **1.2.2.1. Procedimentos: avaliação das diferentes amostragens**

As amostragens foram realizadas em diferentes áreas dos pisos do edifício e identificados no Quadro 6.

Para a pesquisa da bactéria da *Legionella* foram recolhidas três amostras de água no sistema AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado), em diferentes Unidades de Tratamento de Ar (UTA's).

A avaliação do conforto térmico teve por base a Norma ISO 7730, «*Moderate Thermal Environments – Determination of the PMV and PPD Indices and specification of the conditions for Thermal Comfort*», pretendendo-se avaliar o conforto térmico dos indivíduos. Este surge sob a forma dos índices *Predict Mean Vote* (PMV) e *Predicted Percentage of Dissatisfied* (PPD). Pela observação do Quadro 7 é possível aferir acerca do grau de conforto térmico ideal.

O índice PPD analisa o grau de insatisfação térmica, e estima a percentagem de pessoas que se sentem desconfortáveis (com demasiado frio ou com demasiado calor).

O índice PMV é medido numa escala de sete níveis de conforto (de -3 a +3), estima o valor médio dos votos de um grupo significativo de indivíduos. Tem por base o balanço térmico do corpo humano. Este depende da actividade profissional desenvolvida pelos indivíduos. Neste caso particular, trata-se de um edifício de escritórios. Os parâmetros ambientais a considerar são:

- a temperatura do ar;
- a temperatura radiante média;
- a velocidade do ar e
- a humidade relativa do ar.

#### **1.2.2.2. Resultados obtidos após as recolhas efectuadas**

##### ***1.2.2.2.1. Concentração de COVT's***

Analizados os dados do Quadro 8 conclui-se que os valores obtidos se encontram abaixo do valor de referência, pelo que não indicia qualquer risco.

##### ***1.2.2.2.2. Concentração de CO<sub>2</sub>***

Analizados os dados do Quadro 9 conclui-se que em nenhum local o valor de referência é ultrapassado, pelo que não indicia qualquer risco.

##### ***1.2.2.2.3. Concentração de CO***

Analizando os dados do Quadro 10 pode concluir-se que em nenhum local o valor de referência é ultrapassado, pelo que não indicia qualquer risco.

##### ***1.2.2.2.4. Poeiras respiráveis e poeiras totais***

Atendendo aos valores encontrados como é observado nos Quadros 11 e 12 verifica-se que em nenhum dos locais analisados os valores de referência não são ultrapassados, pelo que não indicia qualquer risco.

##### ***1.2.2.2.5. Formaldeído***

Em nenhum dos locais é ultrapassado o valor de referência, como é observável no Quadro 13 não indicando risco para a saúde dos ocupantes, pelo que não indicia qualquer risco.

##### ***1.2.2.2.6. Conforto térmico***

Os resultados obtidos e visíveis no Quadro 14 não são conclusivos, dado que o edifício se encontrava desocupado. No piso 6, no open space pequeno existia uma situação de desconforto térmico dado que o PPD > 10% e o PMV < 0,5%. Isto é existiriam um número superior a 10% de pessoas insatisfeitas para um índice PMV inferior a 0,5%. Por esse facto quando o edifício for ocupado foi possível controlar a temperatura através do ar condicionado. Nos restantes locais os valores estão abaixo do valor de referência, pelo que não indicia qualquer risco.

##### ***1.2.2.2.7. Caracterização microbiológica: as bactérias e os fungos, Contagens Totais***

Atendendo aos resultados como mostra o Quadro 15 o valor de referência não é ultrapassado, pelo que não indicia qualquer risco.

#### ***1.2.2.2.8. Caracterização microbiológica: as bactérias e os fungos, designação dos microorganismos identificados***

No Quadro 16 pode observar-se que mesmo em locais cuja contagem é inferior a 750 UFC/m<sup>3</sup> (Unidades Formadoras de Colónias) se verifica a existência de espécies patogénicas, como é o caso dos bacilos Gram Negativos a nível ambiental. Estes são transportados pelo Homem, ou através do sistema de ventilação de uma salas para as outras, pelo que não indicia qualquer risco.

#### ***1.2.2.2.9. Legionella pneumophila***

Dado o número elevado de equipamentos por piso (existem duas UTA's por piso, entre outros equipamentos de AVAC) foram recolhidas águas apenas nas UTA's por estes serem dos locais mais propícios para o desenvolvimento destas bactérias, tendo sido detectada na UTA 1 do 3º piso.

Na sequência desta recolha, foi detectada a presença de *Legionella pneumophila*, como pode observar-se pela análise ao Quadro 17. Distingue-se por *Legionella pneumophila* porque pode causar pneumonias e matar. Esta encontra-se dividida em pelo menos 16 serogrupos, dos quais se destaca o serogrupo 1 por ser o causador da doença mais frequente, embora outros tipos como o serogrupo 2-14, sejam também capazes de provocar infecção.

Por se estar perante um risco considerado grave, procedeu-se de imediato à descontaminação do edifício a nível do sistema de AVAC existente. As zonas mais prováveis de proliferação da bactéria, são os termoacumuladores, os tanques de lavagem de automóveis e os tanques de incêndio, existentes no edifício.

### ***1.3 Índice do risco***

Tal como foi referido no ponto anterior, os resultados obtidos indicaram valores positivos em algumas das Unidades de Tratamento de Ar (UTA's) examinadas. Por essa razão foi necessário tomar medidas por forma a ser minimizado o risco de contaminação, de multiplicação e de dispersão da referida bactéria. Estas medidas visam a prevenção no âmbito da actuação, por forma a evitar o aparecimento de novos casos.

Nesta etapa estima-se o índice do risco, o que implica hierarquização das necessidades/prioridades na intervenção a efectuar por forma a este ser eliminado. Por



essa razão, para uma melhor compreensão do estudo optou-se por dividir esta etapa nas fases que se seguem:

- limpeza e desinfecção do sistema;
- arranque do sistema, mantendo-o a funcionar durante dois dias;
- efectuar nova recolha de análises, para novo despiste e para nova avaliação de Qualidade do Ar Interior. Nesta foram efectuadas novas análises às partículas em suspensão, assim como aos microrganismos suspensos no ar.

Nos dias em que decorreram as recolhas das amostras, as condições meteorológicas foram idênticas às referidas no ponto 1.2.1, tendo-se verificado céu muito nublado, vento e chuva forte. Os restantes valores de Temperatura do ar e Humidade Relativa mantiveram-se. Em tudo se manteve também no que se refere quer à identificação quer à caracterização dos pontos de amostragem que foram inicialmente considerados.

#### ***1.3.1. Limpeza e desinfecção do sistema AVAC***

A limpeza e desinfecção foi aplicada à totalidade dos equipamentos do sistema AVAC. No que se refere à limpeza, foi manual com aspiração de todos os sedimentos e poeiras do interior de cada unidade. Procedeu-se de seguida ao desengorduramento das superfícies com a aplicação de AQUATREAT 411 e através do sistema *air-less spray*. Findo o período de actuação previsto foram lavadas todas as superfícies, até completada a remoção dos vestígios de sujidade e do agente desengordurante.

A desinfecção foi efectuada com a aplicação de AQUATREAT 736, com a aplicação do sistema *air-less spray*. Findo o período de actuação, foram limpas todas as superfícies até completa remoção de vestígios de desinfectante. Esta fase foi finalizada com a secagem das superfícies através de vácuo e sopragem de ar seco e isento de óleo.

### ***1.3.2. Sistema em funcionamento***

O sistema foi mantido a funcionar pelo tempo previsto, sem que se tenham verificado quaisquer anomalias no seu funcionamento.

### ***1.3.3. Despistagem da bactéria legionella***

Foram seleccionados os equipamentos onde deveriam ser recolhidas as amostras sobretudo onde existia a acumulação de condensados do sistema AVAC. Assim como também foram efectuadas amostragens nos locais mais favoráveis ao desenvolvimento desta bactéria, nomeadamente:

- Tanque de armazenamento de água para lavagem de carros – Cave 4;
- Purga do depósito do sistema automático de extinção de incêndios (*sprinklers*) Cave 4;
- Termoacumulador da copa/cozinha – Piso 0;
- Unidade Condensadora de Ar localizada (UCA 2.1) – Piso 2;
- Dois *Chillers* e um depósito do sistema de tratamento de água – cobertura do edifício.

De salientar que a realização da recolha das amostras e das análises laboratoriais foram integralmente da responsabilidade do Laboratório de Análises do IST, com a utilização da metodologia que se baseia na Norma ISO 11731. Neste edifício, os locais e equipamentos onde foi efectuada a despistagem da bactéria *Legionella*, encontram-se discriminados no Quadro 18.

No que diz respeito aos resultados obtidos nas amostragens efectuadas, e analisando os as amostras, estas revelaram resultados negativos relativamente à presença da bactéria, como se pode ver na Quadro 19.

### ***1.3.4. Avaliação da qualidade do ar interior***

A avaliação da Qualidade do ar interior dos edifícios é função de vários parâmetros nomeadamente da qualidade do ar exterior na envolvente do edifício, da concentração de poluentes no ar interior, da configuração do espaço interior, da operação e da

manutenção adequada ao sistema AVAC do edifício. Para esta avaliação foram efectuadas amostragens fixas, em locais representativos de cada um dos ambientes a caracterizar. A análise das amostras recolhidas foi efectuada pelo Laboratório de Análises do Instituto Superior Técnico e pelo Instituto de Saúde Doutor Ricardo Jorge.

A avaliação de Partículas Respiráveis foi efectuada por pesagem, recorrendo-se à metodologia NIOSH 0600. Foram utilizadas bombas de caudal regulável da *SKC*, calibradas com calibrador primário *DryCals DC1* da marca *BIOS International*.

No caso das Partículas de pequena dimensão, efectuou-se também uma determinação por contagem para diversas granulometrias, tendo-se recorrido a contadores electrónicos *HH200 B* da marca *Royco*. Este equipamento permite também a medição da Temperatura e Humidade Relativa.

No caso da avaliação do nível de Oxigénio, foi utilizado um detector de gases com célula electroquímica específica para este gás, da marca *GfG*, modelo *G202*. A avaliação da concentração de Dióxido de Carbono foi efectuada com o equipamento constituído pela unidade de controlo *data logger 454-350* da marca *Testo*, equipado com a sonda específica para a medição deste gás.

Para a avaliação de microrganismos suspensos no ar interior foram utilizadas bombas de sucção *MAS-100* da marca *Merck*.

Na avaliação da Qualidade do ar interior a avaliação deve ser efectuada tendo em conta alguns indicadores considerados importantes:

- Partículas em suspensão: por pesagem e por contagem;
- Dióxido de Carbono e o Oxigénio;
- Microorganismos suspensos, nomeadamente as bactérias e os fungos.

#### ***1.3.5. Partículas em suspensão: resultados obtidos***

Nas partículas em suspensão teve-se em conta a obtenção de uma distribuição granulométrica das partículas de menor dimensão em suspensão existentes no local. Foram considerados os diâmetros 0,3µm, 0,5µm 1,0µm e 5,0µm. Os resultados obtidos foram comparados com as recomendações da Norma ISO 14644-1:1999. Esta tem por objectivo estabelecer a classificação de limpeza para o ar em salas ou zonas limpas em condições de ambientes controlados (temperatura, humidade e pressão). São estabelecidos níveis de classificação de limpeza para os diâmetros de partículas referidos. Dado não estar o espaço de trabalho com funções administrativas, ainda não

ocupado, foi considerada a classe 9 da norma referida, classe menos exigente. Por forma a ser caracterizadas as partículas em suspensão no ambiente em estudo, no Quadro 20, apresentam-se os valores obtidos para os diversos diâmetros considerados, como avaliados nos locais situados nas caves.

Os Gráficos 1 a 4 são apresentados no Anexo II assim como os restantes Gráficos referidos neste capítulo. Nos Gráficos 1 a 4 são apresentados os valores para os vários diâmetros das partículas superiores a 0,3  $\mu\text{m}$ , 0,50  $\mu\text{m}$ , 1,0  $\mu\text{m}$  e 5,0  $\mu\text{m}$ . Estes são valores aceitáveis. Os valores encontrados referem-se a zonas de circulação, pelo que não é possível a aplicação do limite máximo recomendado pela referida norma. Os valores encontrados para a cave 1 são no entanto sempre superiores aos obtidos para as restantes caves e exterior.

No Quadro 21, apresentam-se os valores obtidos na contagem de partículas nos locais de amostragem distribuídos pelos pisos 0 a 7 e na cobertura e exterior.

Na contagem das partículas em suspensão, em todos os diâmetros das partículas analisados, os valores obtidos estão abaixo dos valores recomendados pela Norma acima referida, na sua Classe 9.

No Quadro 22, estão inseridos os valores obtidos para o Dióxido de Carbono e para o Oxigénio, nos pontos de amostragem considerados. Em primeiro lugar vão ser analisados os valores observados nas caves e comparar com os valores obtidos no exterior.

A partir do Quadro 23 e do Gráfico 13 concluiu-se serem os valores encontrados, aceitáveis. No entanto não foi possível à data, ser aplicado o valor recomendado pela OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) para o Dióxido de Carbono. Este é um gás de viciação do ar interior, cuja principal fonte é a respiração humana. Dado que neste caso o edifício se encontrava devoluto, sem ocupação humana, não existindo produção deste gás. Por esta razão nada foi possível concluir quanto à eficiência ou eficácia da renovação de ar interior no edifício em causa.

No que diz respeito aos valores encontrados para o Oxigénio também não foi possível aplicar o intervalo recomendado pela Norma 6601 da NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health - USA*).

Em relação aos valores registados para a avaliação dos níveis de Oxigénio, encontram-se dentro dos valores recomendados pela OSHA para o interior dos edifícios. Também estão verificados os valores obtidos e que se encontram dentro do intervalo

recomendado pela Norma 6601 da NIOSH. Os valores obtidos no exterior são muito semelhantes aos encontrados para o interior do edifício. Nada se torna conclusivo ao nível do Oxigénio disponível quando da efectiva ocupação do edifício.

#### ***1.3.6. Microrganismos suspensos no ar: resultados obtidos***

As concentrações obtidas para os Microrganismos suspensos no Ar são as apresentadas nos Quadros 24, 24-A e 24-B. Pela observação deste, a maioria das bactérias encontradas são Gram +. Estas estão associadas à presença humana, como é o caso dos:

- *Staphylococcus*;
- *Streptococcus*;
- *Aerococcus*;
- *Micrococcus*;
- *Bacillus*;
- *Corynebacterium*;
- e *Enterococcus*.

Esta constatação deve-se à presença dos técnicos nas várias intervenções de remodelação do edifício.

Os indivíduos dos géneros referidos anteriormente na sua generalidade podem ser responsáveis por infecções oportunistas, como é o caso das *Staphylococcus hominis*, *Streptococcus salivarius* e o *Bacillus pumilus*.

A única espécie considerada patogénica e detectada foi o *Enterococcus faecalis*, causador de doenças infecciosas no ser humano, como por exemplo:

- infecções urinárias;
- infecções pélvicas;
- e endocardites.

Esta espécie só em circunstâncias especiais, como é o caso das infecções hospitalares pode ganhar relevo como agente de infecção. Por essa razão a sua presença neste edifício é pouco preocupante. No entanto deve ser alvo de precaução, efectuando-se limpezas diárias e controlo com amostragens periódicas.

Outra bactéria encontrada e única Gram, a *Alcaligenes faecalis*, que não sendo patogénica, pode no entanto ser causadora de infecções oportunistas, devendo como meio de precaução, proceder-se como referido no parágrafo anterior.

Pela observação dos Gráficos 14 a 19, e de acordo com os valores recomendados pela IAQA 01-2000 (*Indoor Air Quality Association Inc.*), as conclusões são as seguintes:

#### *Nas Caves*

- foram detectados valores muito elevados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>) de Fungos em todas as Caves do edifício, acima dos valores recomendados;
- Relativamente às bactérias, valores muito levados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>) foram detectados na Cave 4, acima dos valores recomendados;

#### *Nos pisos 0 a 7*

- foram detectados valores muito elevados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>) de Fungos no piso 0 do edifício, acima dos valores recomendados;
- no piso 4, nos pontos P4.1 e P4.2 foram detectados valores muito elevados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>) de Fungos, embora estando dentro dos valores recomendados;
- Relativamente às bactérias, no ponto P5.3 foram detectados valores elevados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>), acima dos valores recomendados;

#### *No Exterior*

- foram detectados valores muito elevados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>) de Fungos, acima dos valores recomendados;
- Relativamente às bactérias, valores muito levados de unidades formadoras de colónias (ufc/m<sup>3</sup>) foram detectados encontrando-se estes acima dos valores recomendados.

Conclui-se que os valores encontrados no interior do edifício se devem:

- ao facto da ventilação forçada existente no edifício se encontrar desligada;
- à ausência de radiação solar, facto favorável ao aumento de Humidade e diminuição da temperatura. Estes são factores essenciais para a formação e desenvolvimento de fungos;
- ao facto destes pontos de amostragem estarem muito afastados das entradas naturais de ar (porta de entrada e cobertura), sendo mais difícil a renovação de ar.

E que os valores referentes à concentração de Fungos e de Bactérias encontrados no exterior do edifício sendo elevados são preocupantes, dado que influenciam a qualidade do ar no interior do edifício em causa, tal como foi referido no capítulo 1 desta dissertação.

#### **1.4. Acções preventivas**

##### ***1.4.1. Limpeza e desinfeção do sistema avac do edifício***

Deverá ser efectuada a limpeza e desinfeção ao sistema AVAC do edifício, por forma a ser mantido e optimizadas as condições ambientais e de Qualidade do Ar no interior do edifício. Esta limpeza e desinfeção deve ser efectuada em todos os equipamentos de AVAC instalados no edifício, incluindo também as redes prediais de água fria e quente, assim como os circuitos de retorno de água quente existentes no edifício.

##### ***1.4.2. Gestão do Risco***

Devem ser adoptadas as seguintes medidas precaucionistas:

- implementação de plano de manutenção periódica ao edifício, por forma a que se evite o aparecimento de sedimentos e de nutrientes assim como a formação de biofilmes;
- vigilância em termos de humedificação do sistema AVAC por forma a que não se acumulem águas residuais nos depósitos das UTA's;
- semestralmente deverão ser efectuadas colheitas para pesquisa de Legionella.

Sendo a actividade principal do edifício, os Serviços, antes da ocupação deste deverá ser:

- efectuada limpeza profunda ao edifício;
- planeada nova acção de Avaliação da Qualidade do Ar, por forma a que se verifiquem as efectivas condições ambientais de conforto;

- tido em conta e implementadas as recomendações constantes do Regulamento Geral de Higiene e Segurança do trabalho nos edifícios Comerciais, de escritório e Serviços estabelecido pelo Decreto-Lei nº 243/86 de 20 de Agosto.
- efectuada uma análise de risco, que tenha a preocupação de prevenir todas as ocorrências, por forma a serem minimizadas as consequências de eventual incidente e/ou acidente. Esta precaução pretende preservar as pessoas, o ambiente acima de tudo.

Dado que no decorrer destas intervenções, o edifício se encontrava em situação anómala, por se encontrar devoluto e por estar a ser intervencionado nas demais especialidades, conclui-se que a Qualidade do Ar no interior do edifício de uma maneira geral é má. Deve-se ao facto de se estar na presença significativa quer de Partículas quer de Microrganismos.

Tendo em conta que da Qualidade do Ar, também fazem parte as Partículas Respiráveis, alguns destes valores encontrados estavam acima dos valores recomendados, respectivamente nos pontos P3.3, P4.1, P5.2, P6.1 e na Cave 1. No entanto os valores mais elevados estão no piso 0. Estes devem-se ao facto deste ser o piso que está mais directamente ligado com o exterior do edifício, sofrendo por esse facto a influência.

No que se refere ao Dióxido de Carbono e ao Oxigénio, os valores medidos estão dentro dos valores recomendados. No entanto como anteriormente foi referido não é conclusivo.

É de referir que as medições efectuadas dizem respeito era de ter em conta a presença humana no local, facto que não aconteceu, dada a situação particular em que o edifício se encontrava.

## **1.5 Conclusões**

Dado o tipo de intervenção efectuada, a amostragem da Bactéria *Legionella*, ao ter resultado negativo em todos os pontos que foram considerados importantes, conclui-se que a limpeza e higienização efectuada aos equipamentos de AVAC foram eficazes.



No decorrer destas intervenções, o edifício encontrava-se devoluto e estava a ser intervencionado em várias especialidades. Foram efectuadas análises à Qualidade do Ar no interior do edifício e detectou-se a presença significativa de Partículas e Microrganismos pelo que a qualidade do ar foi considerada má.

Tendo em conta que da Qualidade do Ar, também fazem parte as Partículas Respiráveis, alguns destes valores encontrados estavam acima dos valores recomendados, respectivamente nos pontos P3.3, P4.1, P5.2, P6.1 e na Cave 1. No entanto os valores mais elevados estão no piso 0. Estes devem-se ao facto deste ser o piso que está mais directamente ligado com o exterior do edifício, sofrendo por esse facto a influência da introdução de ar novo. Neste caso, o ar exterior está sujeito a várias influências negativas para a sua qualidade o que induz uma redução da qualidade do ar interior. No que se refere ao Dióxido de Carbono e Oxigénio, os valores medidos estão dentro dos valores recomendados. No que diz respeito à concentração dos micro organismos já atrás foi referido, os valores medidos são preocupantes. Sendo a concentração de micro organismos medida em função da presença humana nos locais, neste caso como o edifício estava devoluto os valores obtidos são ainda mais adversos.

No próximo capítulo apresentam-se os resultados obtidos tendo por base a informação obtida dos questionários apresentados aos utilizadores do edifício em análise. É efectuada a análise e discussão dos resultados com o objectivo precaucionista.

### **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

Este capítulo desenvolve-se em três partes: na primeira parte é referida a forma da recolha de dados, sendo apresentado o modelo de questionário utilizado para o efeito; na segunda parte é efectuada a análise e a discussão dos resultados e na terceira parte são apresentadas as conclusões.

## **1. RECOLHA DE DADOS**

### ***1.1. Metodologia na recolha dos dados***

A metodologia seguida favorece a construção de uma leitura pertinente para o entendimento no que se refere à forma como o indivíduo se comporta perante a má qualidade do Ar Interior e levou à elaboração de uma estratégia de pesquisa centrada sobretudo em factores de precaução e na orientação. Neste sentido, o conjunto de acções vinculadas à precaução teve em conta os indivíduos que ocupam o edifício sendo o objecto de estudo bastante significativo para o entendimento da noção de risco associado à qualidade do ar interior. A atitude face ao risco tornou-se num dado de grande interesse para uma apreciação no que se refere à meta de investigação, não necessariamente a eficácia deste ou daquele procedimento individual, mas sim se por trás destes existem indícios de uma nova concepção de Qualidade do Ar Interior (QAI). Assim, foram desenvolvidos alguns procedimentos que tiveram como objectivo a detecção de eventuais problemas na área da QAI no interior deste edifício. Foram efectuadas análises, para detecção e despiste de eventuais situações de contaminação, tal como referido no Capítulo II. Entretanto e após apurados os resultados, vieram a revelar-se os receios e a justificar as atitudes precaucionistas. Consequência dos resultados obtidos, foram efectuados inquéritos para que seja possível aprofundar o teor da adopção de posturas precaucionistas e de procedimentos técnicos novos para com o meio ambiente, por forma a proteger o indivíduo e evitar o avanço dos efeitos da chamada sociedade de risco. Estes inquéritos podem ser consultados no Anexo III, sendo constituídos por cinco partes distintas. Na primeira parte procurou caracterizar-se o inquirido através da determinação de indicadores como: sexo, idade, nacionalidade, se é ou não fumador e doenças actuais. Com esta caracterização pretendia-se obter dados que tornassem possível caracterizar a susceptibilidade do inquirido. Na segunda parte procurou recolher-se informação sobre a percepção do inquirido quanto às características funcionais do seu trabalho, nomeadamente acerca do tipo de trabalho desempenhado e características do local de trabalho que constam dos pontos 4 e 7 do inquérito. Na terceira parte procurou recolher-se informação relativa às características arquitectónicas do local de trabalho assim como às medidas de conservação de energia utilizadas no edifício. Na quarta parte procurou-se determinar o conforto no local de trabalho e os motivos de insatisfação do inquirido. Na quinta parte procurou-se avaliar a

capacidade crítica do inquirido através da solicitação de sugestões nas áreas da QAI, da redução do consumo de energia e do conforto. Com este inquérito pretende-se recolher um conjunto de informações que por não serem facilmente identificáveis pela simples observação, auxiliassem na caracterização do objecto de estudo.

Neste capítulo vão ser apresentados os resultados dos quarenta e nove inquéritos realizados aos indivíduos utilizadores do edifício e que qualitativamente são ilustrativos deste estudo. Os inquéritos inserem-se num contexto sócio-económico muito similar.

### ***1.2. Análise e a discussão dos resultados***

O primeiro ponto que vai ser tratado refere-se às características básicas dos actores sociais envolvidos no contexto do estudo. Nesse sentido são significativos para a descrição e para a análise do estado da qualidade do ar no interior do edifício, o número de indivíduos correspondente a cada um dos sexos, respectivas idades e se sofrem de algumas doenças, nomeadamente de asma, febre dos fenos, se se constipam facilmente, ou se têm outras afecções do foro pneumológico, ou outros tipos de afecções. Também pertinente é a avaliação do grau de satisfação, é a avaliação do grau de satisfação de ambos os sexos, relativo às funções que desempenham quando em presença de locais de trabalho com Ar Condicionado e Ventilação.

Observa-se que no global dos inquéritos 53,1% são do sexo feminino e 44,9% são do sexo masculino, como se pode observar na Tabela 4. A média de idades dos indivíduos inquiridos é de 36 anos como se pode observar na Tabela 5.

sexo					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	feminino	26	53,1	54,2	54,2
	masculino	22	44,9	45,8	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 4** – Percentagem de inquiridos em relação aos dois sexos (SEXO)

999 –código relativo ao número de indivíduos que não responderam

A faixa etária pode ser considerada jovem. A ocupação estimada de 280 pessoas, para a área do edifício de 3 108m<sup>2</sup>, não veio a verificar-se, dado que hoje em dia a ocupação efectiva do espaço é de apenas 150 pessoas. Tido em conta a especificidade da actividade exercida pelos indivíduos que utilizam este edifício, aproximadamente 80 pessoas só o fazem apenas uma vez de duas em duas semanas. Dos 70 indivíduos que diariamente ocupam o espaço, 49 fizeram parte da amostra. Estamos em presença de 70% dos indivíduos que habitam o espaço, pelo que representa um valor significativo, face ao universo de recolha.

A maioria dos indivíduos inquiridos é de nacionalidade Portuguesa a que corresponde 75,5%, como se pode observar na Tabela 6.

Relativamente à questão se o indivíduo sofre de alguma das doenças como sejam a asma, a febre dos fenos, se se constipa facilmente ou se possui outro problema do foro pneumológico, 26% dos indivíduos do sexo feminino, e 30% de indivíduos do sexo masculino, sofrem de asma, como se pode observar na Tabela 7. Considerando os indivíduos que sofrem de febre dos fenos, 26,3% são do sexo feminino e 16,7% dos indivíduos são do sexo masculino, como se pode observar na Tabela 8. São os homens que no entanto se constipam mais facilmente, apresentando um valor de 33,3%, ver Tabela 9. Porém, 67,3% dos indivíduos inquiridos não sofreram de pneumonias como se pode observar na Tabela 10, existindo 3 indivíduos do sexo feminino correspondente a 6,1% que apresentam problemas dermatológicos, ver Tabela 11.

# IDADE

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	25	1	2,0	2,1	2,1
	29	1	2,0	2,1	4,2
	31	1	2,0	2,1	6,3
	32	4	8,2	8,3	14,6
	33	4	8,2	8,3	22,9
	34	2	4,1	4,2	27,1
	35	3	6,1	6,3	33,3
	36	5	10,2	10,4	43,8
	37	4	8,2	8,3	52,1
	38	4	8,2	8,3	60,4
	39	3	6,1	6,3	66,7
	40	1	2,0	2,1	68,8
	41	2	4,1	4,2	72,9
	42	1	2,0	2,1	75,0
	43	1	2,0	2,1	77,1
	44	1	2,0	2,1	79,2
	45	1	2,0	2,1	81,3
	47	1	2,0	2,1	83,3
	48	1	2,0	2,1	85,4
	50	2	4,1	4,2	89,6
	52	1	2,0	2,1	91,7
	53	1	2,0	2,1	93,8
	56	1	2,0	2,1	95,8
	57	1	2,0	2,1	97,9
	64	1	2,0	2,1	100,0
Total		48	98,0	100,0	
Missing	888	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 5** –Média de idades dos indivíduos inquiridos (IDADE)  
888 –código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito;

# NACION

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	37	75,5	84,1	84,1
	2	7	14,3	15,9	100,0
	Total	44	89,8	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	4	8,2		
	Total	5	10,2		
Total		49	100,0		

**Tabela 6** – Nacionalidade dos indivíduos inquiridos (NACION)  
1-Indivíduos de nacionalidade Portuguesa;2-Indivíduos oriundos dos PALOP ;3-Outras Nacionalidades; 888 –código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito;999 –código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**Crosstab**

			ASMA		Total
			1	2	
sexo	feminino	Count	5	14	19
		% within sexo	26,3%	73,7%	100,0%
	masculino	Count	6	14	20
		% within sexo	30,0%	70,0%	100,0%
Total	Count	11	28	39	
	% within sexo	28,2%	71,8%	100,0%	

**Tabela 7 – Indivíduos que sofrem de asma (ASMA)**

1-Indivíduos que sofrem de asma; 2- Indivíduos que não sofrem de asma;

**Crosstab**

			FEBFEN		Total
			1	2	
sexo	feminino	Count	1	15	16
		% within sexo	6,3%	93,8%	100,0%
	masculino	Count	3	15	18
		% within sexo	16,7%	83,3%	100,0%
Total	Count	4	30	34	
	% within sexo	11,8%	88,2%	100,0%	

**Tabela 8 – Indivíduos que sofrem de febre dos fenos (FEBFEN)**

1-Indivíduos que sofrem de febre dos fenos; 2- Indivíduos que não sofrem de febre dos fenos;

**Crosstab**

			CONSTIP		Total
			1	2	
sexo	feminino	Count	2	13	15
		% within sexo	13,3%	86,7%	100,0%
	masculino	Count	7	14	21
		% within sexo	33,3%	66,7%	100,0%
Total	Count	9	27	36	
	% within sexo	25,0%	75,0%	100,0%	

**Tabela 9 – Indivíduos que se constipam facilmente (CONSTIP)**

1-Indivíduos que se constipam facilmente; 2- Indivíduos que não se constipam facilmente;

**PNEUMO**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	33	67,3	100,0	100,0
Missing	888	1	2,0		
	999	15	30,6		
	Total	16	32,7		
Total		49	100,0		

**Tabela 10** – Indivíduos que já tiveram pneumonias (PNEUMO)

1-Indivíduos que já tiveram pneumonias; 2- Indivíduos que não tiveram pneumonias; 888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito ;999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**Crosstab**

			OUTD=1			Total
			3	4	5	
sexo	feminino	Count	3	1	1	5
		% within sexo	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%
Total		Count	3	1	1	5
		% within sexo	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%

**Tabela 11** – Indivíduos com outras doenças com outras doenças (OUTD)

3-Indivíduos que sofrem de dermatites; 4- Indivíduos que sofrem de problemas pulmonares; 5- Indivíduos sem sinais de doenças.

**OUTD=1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	3	6,1	60,0	60,0
	4	1	2,0	20,0	80,0
	5	1	2,0	20,0	100,0
	Total	5	10,2	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	43	87,8		
	Total	44	89,8		
Total		49	100,0		

**Tabela 12** – Frequências relativas aos indivíduos com outras doenças(OUTD)

3-Indivíduos que sofrem de dermatites; 4- Indivíduos que sofrem de problemas pulmonares; 5- Indivíduos sem sinais de doenças; 888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito ;999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

Na Tabela 12 são apresentadas de uma forma global os tipos de doenças de que sofrem os inquiridos.



No que diz respeito ao consumo de tabaco há a referir que globalmente, 87,2% dos indivíduos não fumam. Este valor corresponde a 92% de indivíduos do sexo feminino e 81,8% de indivíduos do sexo masculino, como se observa na Tabela 13.

			FUMAD		Total
			1	2	
sexo	feminino	Count	2	23	25
		% within sexo	8,0%	92,0%	100,0%
	masculino	Count	4	18	22
		% within sexo	18,2%	81,8%	100,0%
Total	Count	6	41	47	
	% within sexo	12,8%	87,2%	100,0%	

**Tabela 13** – Indivíduos que consomem tabaco

1-Indivíduos que são fumadores; 2- Indivíduos que não são fumadores.

**FUMAD**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	6	12,2	12,8	12,8
	2	41	83,7	87,2	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	1	2,0		
	Total	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 14** – Frequências relativas aos indivíduos que consomem tabaco; 1- Indivíduos que são fumadores; 2- Indivíduos que não são fumadores; 888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**NCIGARM**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	19	38,8	76,0	76,0
	15	1	2,0	4,0	80,0
	20	2	4,1	8,0	88,0
	40	3	6,1	12,0	100,0
	Total	25	51,0	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	23	46,9		
	Total	24	49,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 15** – Média do nº de cigarros consumidos por dia, por indivíduo nos últimos seis meses (NCIGARM)

2- foram fumados 2 cigarros por dia ;15- foram fumados 15 cigarros por dia ;20- foram fumados 20 cigarros por dia ;40- foram fumados 40 cigarros por dia ;888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito ;999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

As frequências relativas aos indivíduos que consomem tabaco são apresentadas na Tabela 14. Relativamente aos indivíduos que fumam, o número de cigarros em média nos últimos seis meses são de 40 cigarros por dia, correspondente a 6,1%, como se pode observar na Tabela 15. A percentagem de indivíduos fumadores que o fizeram nos últimos cinco anos é de 14,3%, como se observa na Tabela 16. Na Tabela 17, observa-se que 75,5% dos indivíduos inquiridos têm conhecimento da aplicação da nova Lei do Tabaco, na sociedade Portuguesa.

FUMCINC					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	7	14,3	18,9	18,9
	2	30	61,2	81,1	100,0
	Total	37	75,5	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	11	22,4		
	Total	12	24,5		
Total		49	100,0		

**Tabela 16** – Média do nº de cigarros consumidos por dia, por indivíduo nos últimos cinco anos (FUMCINC)

1- Indivíduos que fumaram nos últimos cinco anos 2- Indivíduos que não fumaram nos últimos cinco anos; 888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

LEITAB					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	37	75,5	82,2	82,2
	2	8	16,3	17,8	100,0
	Total	45	91,8	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	3	6,1		
	Total	4	8,2		
Total		49	100,0		

**Tabela 17** - Média dos indivíduos que têm conhecimento sobre a recente aplicação da Lei do tabaco (LEITAB)

1- Indivíduos que têm conhecimento da introdução da nova lei do tabaco 2- Indivíduos que não têm conhecimento da introdução da nova lei do tabaco; 888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

Relativamente à questão sobre o tipo de trabalho desempenhado, 71,4% dos indivíduos inquiridos responderam que desempenham funções em que despendem esforço médio,

como se pode observar na Tabela 18. No que respeita às funções desempenhadas, 53,1% dos indivíduos inquiridos são Quadros intermédios, maioritariamente Técnicos especializados, ver Tabela 19. Seguem-se os indivíduos que são Quadros Superiores no valor de 14,3%, apresentando um valor significativo para os Juristas.

WTIPO					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	8,2	8,5	8,5
	2	35	71,4	74,5	83,0
	3	8	16,3	17,0	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	888	1	2,0		
	999	1	2,0		
	Total	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 18** – Tipo de trabalho desempenhado pelo indivíduo inquirido (WTIPO)  
 1- Indivíduos que desempenham trabalho pesado 2- Indivíduos que desempenham trabalho médio; 3- Indivíduos que desempenham trabalho leve; 888- código relativo ao número de indivíduos que não possuem todas as folhas do inquérito; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

CNP					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	122	9	18,4	18,4	18,4
	242	7	14,3	14,3	32,7
	244	26	53,1	53,1	85,7
	343	4	8,2	8,2	93,9
	344	1	2,0	2,0	95,9
	915	2	4,1	4,1	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 19** – Funções desempenhadas pelos indivíduos inquiridos (CNP)  
 122- Assessores 242- Juristas; 244-Técnicos especialistas; 343- Secretárias; 344- Inspectores; 915- Auxiliares administrativos;

Destas tabelas afere-se que por serem indivíduos que desempenham funções em que despedem esforço médio produzem calor significativo <sup>20</sup>(KOCH, 1960). Desta forma estes inquiridos preferem as temperaturas intermédias contudo adaptam-se a uma faixa de temperatura média como é visível nas Tabelas 60 e 61.

Como se pode observar na Tabela 20, 95,9% dos indivíduos inquiridos afirmam que a sua sala de trabalho possui Ar Condicionado.

### SAC

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	47	95,9	95,9	95,9
2	2	4,1	4,1	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 20** – Avaliação de salas com ar condicionado (SAC)

1- Indivíduos com ar condicionado na sala; 2- Indivíduos sem ar condicionado na sala;

Na observação da Tabela 21 apresentada no Anexo III, dos indivíduos inquiridos 59,2% passam diariamente seis horas na sala de trabalho aproximadamente, mas 95,9% dos inquiridos afirmam que a sua sala de trabalho, para além do ar condicionado também possui ventilação mecânica. As Tabelas não apresentadas no texto fazem parte do Anexo III. Dos inquiridos 95,9% afirmam que a sala de trabalho é de cor clara, conforme as Tabela 22 e Tabela 23 respectivamente, ambas apresentadas no Anexo III.

A maioria dos inquiridos 53,1%, afirmam que trabalham em open-space, como se pode observar na Tabela 24. Considerando os indivíduos inquiridos 28,6% destes partilham a sua sala de trabalho com pelo menos dez pessoas como se pode ver na Tabela 25.

### LW

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	11	22,4	23,4	23,4
2	10	20,4	21,3	44,7
3	26	53,1	55,3	100,0
Total	47	95,9	100,0	
Missing 999	2	4,1		
Total	49	100,0		

**Tabela 24**– Tipo do local de trabalho (LW)

1- Indivíduos que trabalham num gabinete; 2- Indivíduos que partilham um gabinete; 3- Indivíduos que trabalham em open-space; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

Cerca de 81,6% dos indivíduos no edifício, possui janela no gabinete de trabalho, e 42,9% dos inquiridos possuem 3 janelas no seu local de trabalho, e destes 55,6% são indivíduos do sexo feminino que podem abrir duas janelas nas salas onde trabalham. As

janelas 75,5% delas estão protegidas com estores de cor clara, como se pode observar respectivamente pelas Tabelas 26, 27, 28 e 29.

Dos indivíduos inquiridos, 59,2% o sol incide nas suas janelas depois de almoço, como se pode observar pela Tabela 30. De uma maneira geral aproximadamente 57,1% dos gabinetes têm duas portas de comunicação, como se pode observar pela Tabela 31.

Dos inquiridos, 57,1% não tem o hábito de ligar as luzes, como se pode observar na Tabela 32 e 55,1% tem o hábito de as desligar quando sai da sala, como se pode observar na Tabela 33. Dos inquiridos 71,4% não desligam as luzes no intervalo para o almoço, ver Tabela 34. Relativamente à existência de sensores de presença nos corredores e nas caves, 95,9% dos inquiridos não tem conhecimento da existência destes equipamentos como se pode observar respectivamente nas Tabelas 35 e 36. Dos inquiridos 77,6% não desligam o Ar Condicionado quando saem da sala, como se pode observar na Tabela 37.

Quando os inquiridos foram questionados em relação à introdução de medidas de redução de consumo de energia, 79,6%, afirmaram que deviam ser aplicadas por forma a que conduzissem a ganhos económicos, como se pode observar na Tabela 38 sendo contudo de referir que na Tabela 39 são apresentadas algumas sugestões dos inquiridos relativamente a medidas para a redução do consumo de energia. É também de considerar que os inquiridos apresentam como principais sugestões a introdução de sensores, ver Tabela 39.

No entanto, no que se refere às medidas de Conservação de energia utilizadas no edifício, de uma maneira geral, estas não existem, dado não existirem sensores nem nos locais de passagem e nem nos locais de trabalho. Por esse facto, a iluminação nestes locais não se desliga automaticamente se não estiver ninguém presente. Este é um edifício que consome bastante energia.

No que se refere ao conforto, 75,5% dos inquiridos afirmam que quer no Inverno quer no Verão, o conforto sentido, é razoável, como se pode observar pelas Tabelas 40 e 41.

Relativamente a motivos de insatisfação sentidos pelos inquiridos no Inverno 71,4% afirmam que não têm os olhos vermelhos, ver Tabela 42, dos inquiridos 85,7% não sentem dores de cabeça, ver Tabela 43, 95,9% dos inquiridos dizem não sentirem quer cheiros intensos no ar, quer cheiro a gás, ver Tabelas 44 e 45, na Tabela 46, 98% dos

inquiridos dizem não sentirem cheiro a fumo. Dos inquiridos, 89,8% dizem não sentir o cheiro a pó no ar, ver Tabela 47 e na Tabela 48 observa-se que 100% dos inquiridos revelam não sentir maus cheiros vindos das casas de banho. O conforto no Inverno sentido pelos inquiridos de ambos os sexos no local de trabalho é observado na Tabela 49. De todos os inquiridos 28,6% considera ser a temperatura de 23°C a temperatura ideal no Inverno, como se pode ver na Tabela 50.

Relativamente a motivos de insatisfação sentidos pelos inquiridos no Verão 91,8% não sentem cheiros intensos no ar, 98% não sentem o cheiro a fumo, 91,8% dos inquiridos não sente o cheiro a humidade no Verão, 85,7% dos inquiridos não sente pó no ar no Verão e 95,9% considera que não sentem maus cheiros vindos das casas de banho. A temperatura considerada ideal durante o Verão é de 20°C para 22,4% dos inquiridos, ver as Tabelas 51, 52, 53, 54, 55, 56 e 57.

No que se refere à introdução de medidas de redução no consumo de energia no edifício 98% dos inquiridos considera que não foram introduzidas, como se pode ver na Tabela 58.

No que respeita a sugestões para ser proporcionado um ambiente trabalho mais saudável dos inquiridos do sexo feminino, 13,3% referem que devia ser melhor regulado o ar condicionado e 26,7% referem que as salas deveriam estar menos ocupadas. Quanto aos indivíduos do sexo masculino, 71,4% referem a necessidade de melhorar o ar condicionado e 14,3% a necessidade de aproveitamento da energia solar, como se pode observar na Tabela 59.

### ***1.3. Conclusões***

Definir conforto térmico é bastante complexo pois, além dos factores físicos, envolve uma gama de factores pessoais que tornam sua conceituação bastante subjectiva.

A definição mais aceite na literatura internacional é a apresentada pela ASHRAE <sup>21</sup> (ASHRAE,2001), que trata conforto térmico como sendo: “*a condição mental que expresse satisfação com o ambiente térmico*”. Koch em <sup>20</sup>(KOCH,1960) ao estudar o conforto de pessoas que trabalham em escritórios, onde o ar já está tratado por longos períodos, verificou que a humidade não afecta a sensação de temperatura. O autor em

<sup>20</sup>(KOCH,1960) considera que se um indivíduo permanece muito tempo numa sala com Ar Condicionado, este não é afectado pela humidade. Verificou-se que de uma maneira geral, quer no Verão, quer no Inverno não se cheira a humidade. A análise dos resultados obtidos no inquérito permite concluir que os motivos de insatisfação indicados pelos inquiridos relativamente ao Inverno e ao Verão estão conforme o apresentado anteriormente por Koch em <sup>20</sup>(KOCH,1960).

Em <sup>22</sup>(DE DEAR & FOUNTAIN,1994) é referido que habitualmente existe maior insatisfação com o ambiente por parte dos indivíduos do sexo feminino, reflectindo-se numa pequena diferença nas sensações térmicas. Esta constatação é também observada na análise dos resultados obtidos quando consideradas as temperaturas de 23°C para o inverno e de 20°C para o Verão, ver Tabelas 60 e 61.

Em <sup>23</sup>(HUMPHREYS & NICOL,1998) é referido que o indivíduo que usa um espaço confinado tem uma sua sensação de conforto térmico dependente das diferenças de motivação, da sua expectativa e do contexto social em que se insere. Por esse facto foram analisadas as funções desempenhadas pelos inquiridos como se pode ver na Tabela 62. O conforto térmico é experimentado imediatamente pelo indivíduo pelo que se torna mais importante do que a qualidade do ar interior na QAI na sua percepção.

Em <sup>24</sup>(YAGLOU & MILLER, 1925) é referido que há influência das estações do ano no conforto térmico das pessoas, devido às diferenças do vestuário utilizado. Por esse facto foram abordadas as duas estações extremas, Inverno e Verão, por forma a ser possível estabelecer a comparação de resultados.

A maioria dos inquiridos 95,9%, afirma que tem um bom ambiente na sala de trabalho, ver Tabela 63. Estudos confirmam que em locais de trabalho com Ar Condicionado os erros dos trabalhadores diminuem e a sua produtividade aumenta significativamente, dado que estes podem desempenhar as suas funções de um modo mais cuidadoso e eficiente. Em <sup>25</sup>(LORSCH & ABDOL, 1994a) é referido que o aumento de produtividade está directamente relacionado com a melhoria das condições do ambiente de trabalho. O aumento da produtividade pode situar-se entre 4,4% e 28,4% com a introdução de melhores condições ambientais de trabalho. Se eventualmente o equipamento de ar condicionado for desligado o rendimento na produtividade do indivíduo pode reduzir-se entre 2,7% e 22,9%.

Quanto às sugestões referidas no inquérito, no âmbito da Qualidade do Ar Interior no edifício a totalidade dos indivíduos não respondeu, como se pode observar na Tabela

64. Dos indivíduos inquiridos 85,7% responderam que não têm sido introduzidas medidas para a redução do consumo de energia, como se pode observar na tabela 65.

Através da observação dos dados é possível concluir que dos 49 inquiridos nenhum revelou estar sensibilizado para os riscos assim como para as nefastas consequências da má qualidade do ar interior para a saúde. Os inquiridos valorizam as condições de trabalho com consequências imediatas como seja o caso do conforto térmico, por esse facto verifica-se a sub estimação do risco.



## CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO

É possível concluir a partir dos dados aqui apresentados que a comunidade do edifício referido, à época da avaliação técnica efectuada ao edifício, não sofreu qualquer dano devido às medidas precaucionistas e por ainda não estarem aí instalados.

A percepção social parece favorecer uma reacção face às consequências imediatas e visíveis dos ambientes de risco como é o caso da ausência da qualidade do ar. No que se refere ao objecto em estudo a pericialidade produz uma análise escalar de muito maior dimensão e capaz de discriminar um conjunto de riscos imperceptíveis para os sentidos humanos, como pode ser observado pelos resultados dos inquéritos efectuados. Como a Teoria da Sociedade do Risco é a que mais se adequa na percepção social versus percepção dos peritos a Teoria da Modernização Ecológica na sua inserção pelas temáticas ambientais é a que melhor se aplica ao Princípio da Precaução na matriz das políticas públicas e na gestão dos contextos das actividades humanas.

Após analisados os inquéritos, percebe-se que a referida comunidade não foi ao longo destes anos atingida pelos riscos inerentes à má Qualidade do Ar Interior. As razões apontadas para o facto prendem-se com a implementação de uma forma precaucionista das medidas de prevenção referidas no ponto 1.4. desta dissertação, do Capítulo I.

Os inquéritos efectuados vieram demonstrar alguma confiança na gestão actual ao Edifício, dado verificar-se que os indivíduos constantes da amostra mostram-se razoavelmente satisfeitos.

Neste ponto, é válido o testemunho de que o tema deste trabalho foi uma feliz escolha, por ter propiciado um profundo envolvimento num tema complexo e multidisciplinar. Isto enriqueceu não somente a própria dissertação de mestrado mas, principalmente, a formação intelectual do próprio candidato.

Observou-se que do ponto de vista dos inquiridos, é insuficiente o conhecimento que possuem sobre medidas para a obtenção de mais conforto, melhor qualidade do ar.

As soluções mitigadoras dos riscos na Qualidade do Ar Interior e conforto térmico propostas no decorrer deste capítulo permitem a extensão do estudo de caso para qualquer tipo de edificação, sempre em prol de uma melhor Qualidade do Ar Interior.

Por fim, como possíveis trabalhos complementares a este, sugere-se:

- 1) Ampliar este estudo na Área dos riscos na Qualidade do Ar interior extensível a outros edifícios, de qualquer tipo por forma a:
  - a) serem monitorizados na Qualidade do Ar Interior, por forma a minorar os riscos inerentes;
  - b) a ser efectuada a divulgação de medidas que visem a economia de energia;
  - c) e implementar medidas que visem melhorar o desempenho energético.
- 2) Neste caso seria possível estimar o aumento no bem estar obtido, traduzido também no melhor desempenho no local de serviço e posteriormente, gerar uma análise custo/benefício para hierarquizar as propostas, sobretudo virado para a Administração Pública, dado ser esta a que gasta a maior fatia no que se refere à Economia do País.

O trabalho desenvolvido sugere ainda, na senda da Teoria da Sociedade do Risco, que é na presença de riscos indetectáveis para os sentidos humanos que a clivagem entre conhecimento científico ou pericial e (des)conhecimento leigo se acentua. Por um lado, em ambientes de risco apenas definíveis com o recurso a técnicas apuradas o processo de decisão torna-se refém dos resultados amostrais das avaliações científicas. Por outro lado, a modernização ecológica dos instrumentos legislativos e dos equipamentos técnicos (quer de avaliação quer de infra-estruturação dos ambientes construídos) acentua o princípio da precaução e, também, uma mais estreita colaboração entre a ciência e o poder reforçando a legitimidade legal-racional do exercício das autoridades.

## BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> FERREIRA, L.C. *Sociologia ambiental, teoria social e a produção intelectual no Brasil*. Revista Idéias, Campinas, ano 8, nº2, 2001.
- <sup>2</sup> SCHMIDT, L.; FERREIRA, J. (2004), *O Ambiente na agenda mediática em 2003*. Actas dos Ateliers do Vº Congresso Português de Sociologia. Sociedades Contemporâneas: Reflexividade e Acção. Atelier: Ambiente, Ano: 2004, [http://.aps.pt.cms/docs/DPR 460 e 7bbde 583f.1pdf](http://.aps.pt.cms/docs/DPR_460_e_7bbde_583f.1pdf).
- <sup>3</sup> HANNIGAN, J. *Environmental sociology. A social constructionist perspective*. London and New York.: Routledge, 1995.
- <sup>4</sup> CASTIEL, L.D.2001 a (ORG). *A centralidade da Regulação na Sociedade de Risco*. Esterisco Home Site, Fio Cruz.
- <sup>5</sup> BECK, Ulrich, (1992), «*Risk Society Towards a new modernity*», London, Sage Publications, p. 21.
- <sup>6</sup> GIDDENS, Anthony, (1992), «*As consequências da modernidade*», Oeiras, Celta Editora, p.121.
- <sup>7</sup> RIGOTTO, R. 2002. *Democratizou-se a poluição? Um estudo dos Riscos Tecnológicos e Ambientais Associados à Industrialização em Região Semi-Árida do Brasil*. SCRIPTA NOVA.
- <sup>8</sup> OCDEM,OKLAHOMA DEPARTMENT OF CIVIL EMERGENCY MANAGEMENT. 1996. After report: Alfred P. Murrah Federal Building bombing, April19, 1995. Retrieved July 18, 2004 [www.ok.gov/oem/docs/bombing%20after20%Action20%Report.pdf](http://www.ok.gov/oem/docs/bombing%20after20%Action20%Report.pdf)
- <sup>9</sup> Risk Management, baseado em *International Union of Geological Sciences - IUGS Working Group - Committee on Risk Assessment* (1997).
- <sup>10</sup> BONSS, Wolfgang (1995) *Vom Risiko. Unsicherheit und Ungewissheit in der Moderne*. Hamburger Edition: Hamburg

- <sup>11</sup> LUHMANN, Niklas (1991) *Soziologie des Risikos*. Berlin, New York: Walter de Gruyter.
- <sup>12</sup> DOUGLAS, M. E Wildasky, *A Risk and culture. An essay on the selection of technical and environmental dangers*. Berkley, CA, University of California Press, 1982.
- <sup>13</sup> DUNLAP, Riley E. (2002), «*Paradigms, Theory and Environmental Sociology*» in Dunlap, Riley E., Buttel, Frederick H, Dickens, Peter e Gijswijt August (eds.) *Sociological Theory*.
- <sup>14</sup> BUTTEL, Frederick H. E HUMPHREY Craig R., (2002), «*Sociological Theory and the Natural Environment*», in Dunlap, Riley E. e Michaelson, Williams (eds.), *Handbook of Environmental Sociology*, USA, Greenwood Press, p. 36
- <sup>15</sup> BUTTEL, Frederick H. (1986), «*Sociologie et environnement: la lente maturation de l'écologie humaine*», in RISS
- <sup>16</sup> HUBER, J. Soziologie, *Forum der deutschen Gesellschaft fur Soziologie*, in Heft, [traduzido para inglês], 2002
- <sup>17</sup> WEBER. , M., *O Político e o Cientista*, Editorial Presença, Lisboa [1919], 1973
- <sup>18</sup> MALDONADO, E., ALEXANDRE, J.L., «*Formação de Formadores do SCE – Módulo RSECE-QAI*», Instituto do Ambiente, ADENE, Direcção Geral de Geologia e Energia, 2007.
- <sup>19</sup> MENDONÇA, A. *Qualidade do ar e o Ambiente numa Análise de Risco*, 1ª Conferência Ambiente e Sociedade, Odivelas, 2008.
- <sup>20</sup> KOCH, W., JENNINGS, B.H., HUMPHREYS, C.M., 1960, “*Environmental study II - Sensation responses to temperature and humidity under still air conditions in the comfort range*”, In: *ASHRAE Transactions*, v. 66.
- <sup>21</sup> AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS, 2001, “*Thermal Comfort*”. In: *ASHRAE Fundamentals Handbook*, chapter 8, Atlanta

- <sup>22</sup> DE DEAR, R.J., FOUNTAIN, M.E., 1994, “*Field experiments on occupant comfort and office thermal environments in a hot-humid climate*”, In: *ASHRAE Transactions*, v. 100, II
- <sup>23</sup> HUMPHREYS, M.A., NICOL, J.F., 1998, “*Understanding the adaptive approach to thermal comfort*”, In: *ASHRAE Transactions*, v. 104, part 1.
- <sup>24</sup> YAGLOU, C.P., MILLER, W.E., 1925, “*Effective temperature with clothing, in: ASHVE*”, *Transactions*, v. 31, pp. 89-99.
- <sup>25</sup> LORSCH, H.G., ABDOL, O.A., 1994a, “*The impact of the building indoor environment on occupant productivity - part 1: Recent studies, measures and costs*”, In: *ASHRAE Transactions*, v. 100, part 2, pp. 741-749.

## **ANEXOS**



## **ANEXO I**

- Lei n.º 11/87 de 7 de Abril (Alterada pela Lei n.º 13/2002, de 19 de Fevereiro)  
Lei de Bases do Ambiente
- Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril
- Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril
- Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril



***Lei n.º 11/87 de 7 de Abril***  
**(Alterada pela Lei n.º 13/2002, de 19 de Fevereiro)**  
**Lei de Bases do Ambiente**

<b><u>Princípios e objectivos</u></b> .....	<b>3</b>
<u>Âmbito</u> .....	3
<u>Princípio geral</u> .....	3
<u>Princípios específicos</u> .....	3
<u>Objectivos e medidas</u> .....	4
<u>Conceitos e definições</u> .....	5
<b><u>Componentes ambientais naturais</u></b> .....	<b>7</b>
<u>Defesa da qualidade dos componentes ambientais naturais</u> .....	7
<u>Ar</u> .....	7
<u>Luz e níveis de luminosidade</u> .....	8
<u>Água</u> .....	9
<u>Medidas especiais</u> .....	10
<u>Unidade básica de gestão</u> .....	10
<u>Solo</u> .....	10
<u>Subsolo</u> .....	11
<u>Flora</u> .....	12
<u>Fauna</u> .....	12
<b><u>Componentes ambientais humanos</u></b> .....	<b>13</b>
<u>Paisagem</u> .....	14
<u>Gestão da paisagem</u> .....	14
<u>Património natural e construído</u> .....	15
<u>Poluição</u> .....	15
<u>Ruído</u> .....	15
<u>Compostos químicos</u> .....	16
<u>Resíduos e efluentes</u> .....	17
<u>Substâncias radioactivas</u> .....	18
<u>Proibição de poluir</u> .....	18
<b><u>Instrumentos da política de ambiente</u></b> .....	<b>19</b>
<u>Instrumentos</u> .....	19
<u>Conservação da Natureza</u> .....	20
<u>Áreas protegidas, lugares, sítios, conjuntos e objectos classificados</u> .....	20
<u>Estudos de impacte ambiental</u> .....	21
<u>Conteúdo do estudo de impacte ambiental</u> .....	21
<u>Equilíbrio entre componentes ambientais</u> .....	21
<b><u>Licenciamento e situações de emergência</u></b> .....	<b>22</b>
<u>Licenciamento</u> .....	22
<u>Declaração de zonas críticas e situações de emergência</u> .....	22
<u>Redução e suspensão de laboração</u> .....	23
<u>Transferência de estabelecimentos</u> .....	23
<b><u>Organismos responsáveis</u></b> .....	<b>23</b>
<u>Competência do Governo e da administração regional e local</u> .....	23
<u>Organismos responsáveis pela aplicação da presente lei</u> .....	24
<u>Instituto Nacional do Ambiente</u> .....	24
<b><u>Direitos e deveres dos cidadãos</u></b> .....	<b>26</b>
<u>Direitos e deveres dos cidadãos</u> .....	26

<u>Responsabilidade objectiva</u> .....	26
<u>Embargos administrativos</u> .....	27
<u>Seguro de responsabilidade civil</u> .....	27
<u>Direito a uma justiça acessível e pronta</u> .....	27
<b><u>Penalizações</u></b> .....	<b>27</b>
<u>Tribunal competente</u> .....	28
<u>Crimes contra o ambiente</u> .....	28
<u>Contra-ordenações</u> .....	28
<u>Obrigatoriedade de remoção das causas da infracção e da reconstituição da situação anterior</u> .....	29
<b><u>Disposições finais</u></b> .....	<b>29</b>
<u>Relatório e livro branco sobre o ambiente</u> .....	29
<u>Convenções e acordos internacionais</u> .....	30
<u>Legislação complementar</u> .....	30
<u>Entrada em vigor</u> .....	30

A Assembleia da República decreta, nos termos dos artigos 164.º, alínea d), 168.º, n.º 1, alínea g), e 169.º, n.º 2, da Constituição, o seguinte:

## **CAPÍTULO I**

### **Princípios e objectivos**

#### **Artigo 1.º**

##### **Âmbito**

A presente lei define as bases da política de ambiente, em cumprimento do disposto nos artigos 9.º e 66.º da Constituição da República.

#### **Artigo 2.º**

##### **Princípio geral**

1 - Todos os cidadãos têm direito a um ambiente humano e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender, incumbindo ao Estado, por meio de organismos próprios e por apelo a iniciativas populares e comunitárias, promover a melhoria da qualidade de vida, quer individual, quer colectiva.

2 - A política de ambiente tem por fim otimizar e garantir a continuidade de utilização dos recursos naturais, qualitativa e quantitativamente, como pressuposto básico de um desenvolvimento auto-sustentado.

#### **Artigo 3.º**

##### **Princípios específicos**

O princípio geral constante do artigo anterior implica a observância dos seguintes princípios específicos:

- a) Da prevenção: as actuações com efeitos imediatos ou a prazo no ambiente devem ser consideradas de forma antecipativa, reduzindo ou eliminando as causas, prioritariamente à correcção dos efeitos dessas acções ou actividades susceptíveis de alterarem a qualidade do ambiente, sendo o poluidor obrigado a corrigir ou recuperar o ambiente, suportando os encargos daí resultantes, não lhe sendo permitido continuar a acção poluente;
- b) Do equilíbrio: devem criar-se os meios adequados para assegurar a integração das políticas de crescimento económico e social e de conservação da Natureza, tendo como finalidade o desenvolvimento integrado, harmónico e sustentável;
- c) Da participação: os diferentes grupos sociais devem intervir na formulação e execução da política de ambiente e ordenamento do território, através dos órgãos competentes de administração central, regional e local e de outras pessoas colectivas de direito público ou de pessoas e entidades privadas;
- d) Da unidade de gestão e acção: deve existir um órgão nacional responsável pela política de ambiente e ordenamento do território, que normalize e informe a actividade dos agentes públicos ou privados interventores, como forma de garantir a integração da problemática do ambiente, do ordenamento do território e do planeamento económico, quer ao nível global, quer sectorial, e intervenha com vista a atingir esses objectivos na falta ou e substituição de entidades já existentes;
- e) Da cooperação internacional: determina a procura de soluções concertadas com outros países ou organizações internacionais para os problemas de ambiente e de gestão dos recursos naturais;

- f) Da procura do nível mais adequado de acção: implica que a execução das medidas de política de ambiente tenha em consideração o nível mais adequado de acção, seja ele de âmbito internacional, nacional, regional, local ou sectorial;
- g) De recuperação: devem ser tomadas medidas urgentes para limitar os processos degradativos nas áreas onde actualmente ocorrem e promover a recuperação dessas áreas, tendo em conta os equilíbrios a estabelecer com as áreas limítrofes;
- h) Da responsabilização: aponta para a assunção pelos agentes das consequências, para terceiros, da sua acção, directa ou indirecta, sobre os recursos naturais.

#### **Artigo 4.º**

##### **Objectivos e medidas**

A existência de um ambiente propício à saúde e bem-estar das pessoas e ao desenvolvimento social e cultural das comunidades, bem como à melhoria qualidade de vida, pressupõe a adopção de medidas que visem, designadamente:

- a) O desenvolvimento económico e social auto-sustentado e a expansão correcta das áreas urbanas, através do ordenamento do território;
- b) O equilíbrio biológico e a estabilidade geológica com a criação de novas paisagens e a transformação ou a manutenção das existentes;
- c) Garantir o mínimo impacte ambiental, através de uma correcta instalação em termos territoriais das actividades produtivas;
- d) A manutenção dos ecossistemas que suportam a vida, a utilização racional dos recursos vivos e a preservação do património genético e da sua diversidade;
- e) A conservação da Natureza, o equilíbrio biológico e a estabilidade dos diferentes habitats, nomeadamente através da compartimentação e diversificação das paisagens, da constituição de parques e reservas naturais e outras áreas protegidas, corredores ecológicos e espaços verdes urbanos e suburbanos, de modo a estabelecer um continuum naturale;
- f) A promoção de acções de investigação quanto aos factores naturais e ao estudo do impacte das acções humanas sobre o ambiente, visando impedir no futuro ou minimizar e corrigir no presente as disfunções existentes e orientar as acções a empreender segundo normas e valores que garantam a efectiva criação de um novo quadro de vida, compatível com a perenidade dos sistemas naturais;
- g) A adequada delimitação dos níveis de qualidade dos componentes ambientais;
- h) A definição de uma política energética baseada no aproveitamento racional e sustentado de todos os recursos naturais renováveis, na diversificação e descentralização das fontes de produção e na racionalização do consumo;
- i) A promoção da participação das populações na formulação e execução da política de ambiente e qualidade de vida, bem como o estabelecimento de fluxos

contínuos de informação entre os órgãos da Administração por ela responsáveis e os cidadãos a quem se dirige;

- j) O reforço das acções e medidas de defesa do consumidor;
- k) O reforço das acções e medidas de defesa e recuperação do património cultural, quer natural, quer construído;
- l) A inclusão da componente ambiental e dos valores herdados na educação básica e na formação profissional, bem assim como o incentivo à sua divulgação através dos meios de comunicação social, devendo o Governo produzir meios didácticos de apoio aos docentes (livros, brochuras, etc.);
- m) A prossecução de uma estratégia nacional de conservação;
- n) A plenitude da vida humana e a permanência da vida selvagem, assim como dos habitats indispensáveis ao seu suporte;
- o) A recuperação das áreas degradadas do território nacional.

#### **Artigo 5.º**

##### **Conceitos e definições**

1 - A qualidade de vida é resultado da interacção de múltiplos factores no funcionamento das sociedades humanas e traduz-se na situação de bem estar físico, mental e social e na satisfação e afirmação culturais, bem como em relações autênticas entre o indivíduo e a comunidade, dependendo da influência de factores inter-relacionados, que compreendem, designadamente:

- a) A capacidade de carga do território e dos recursos;
- b) A alimentação, a habitação, a saúde, a educação, os transportes e a ocupação dos tempos livres;
- c) Um sistema social que assegure a posteridade de toda a população e os consequentes benefícios da Segurança Social;
- d) A integração da expansão urbano-industrial na paisagem, funcionando como valorização da mesma, e não como agente de degradação.

2 - Para efeitos do disposto no presente diploma, considera-se que as expressões «ambiente», «ordenamento do território», «paisagem», «*continuum naturale*», «qualidade do ambiente» e «conservação da Natureza» deverão ser entendidas nas condições a seguir indicadas:

- a) Ambiente é o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos factores económicos, sociais e culturais com efeito directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do homem;
- b) Ordenamento do território é o processo integrado da organização do espaço biofísico, tendo como objectivo o uso e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e vocações, e a permanência dos valores de equilíbrio

biológico e de estabilidade geológica, numa perspectiva de aumento da sua capacidade de suporte de vida;

- c) Paisagem é a unidade geográfica, ecológica e estética resultante da acção do homem e da reacção da Natureza, sendo primitiva quando a acção daquele é mínima e natural quando a acção humana é determinante, sem deixar de se verificar o equilíbrio biológico, a estabilidade física e a dinâmica ecológica;
- d) Continuum naturale é o sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida silvestre e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território;
- e) Qualidade do ambiente é a adequabilidade de todos os seus componentes às necessidades do homem;
- f) Conservação da Natureza é a gestão da utilização humana da Natureza, de modo a viabilizar de forma perene a máxima rentabilidade compatível com a manutenção da capacidade de regeneração de todos os recursos vivos.

## **CAPÍTULO II**

### **Componentes ambientais naturais**

#### **Artigo 6.º**

#### **Componentes ambientais naturais**

Nos termos da presente lei, são componentes do ambiente:

- a) O ar;
- b) A luz;
- c) A água;
- d) O solo vivo e o subsolo;
- e) A flora;
- f) A fauna.

#### **Artigo 7.º**

#### **Defesa da qualidade dos componentes ambientais naturais**

Em ordem a assegurar a defesa da qualidade apropriada dos componentes ambientais naturais referidos no número anterior, poderá o Estado, através do ministério da tutela competente, proibir ou condicionar o exercício de actividades e desenvolver acções necessárias à prossecução dos mesmos fins, nomeadamente a adopção de medidas de contenção e fiscalização que levem em conta, para além do mais, os custos económicos, sociais e culturais da degradação do ambiente em termos de obrigatoriedade de análise prévia de custos-benefícios.

#### **Artigo 8.º**

##### **Ar**

1 - O lançamento para a atmosfera de quaisquer substâncias, seja qual for o seu estado físico, susceptíveis de afectarem de forma nociva a qualidade do ar e o equilíbrio

ecológico ou que impliquem risco, dano ou incómodo grave para as pessoas e bens será objecto de regulamentação especial.

2 - Todas as instalações, máquinas e meios de transporte cuja actividade possa afectar a qualidade da atmosfera devem ser dotados de dispositivos ou processos adequados para reter ou neutralizar as substâncias poluidoras.

3 - É proibido pôr em funcionamento novos empreendimentos ou desenvolver aqueles já existentes e que, pela sua actividade, possam constituir fontes de poluição do ar sem serem dotados de instalações e dispositivos em estado de funcionamento adequado para reter e neutralizar as substâncias poluentes ou sem se terem tomado medidas para respeitar as condições de protecção da qualidade do ar estabelecidas por organismos responsáveis.

### **Artigo 9.º**

#### **Luz e níveis de luminosidade**

1 - Todos têm o direito a um nível de luminosidade conveniente à sua saúde, bem-estar e conforto na habitação, no local de trabalho e nos espaços livres públicos de recreio, lazer e circulação.

2 - O nível de luminosidade para qualquer lugar deve ser o mais consentâneo com vista ao equilíbrio dos ecossistemas transformados de que depende a qualidade de vida das populações.

3 - Os anúncios luminosos, fixos ou intermitentes, não devem perturbar o sossego, a saúde e o bem-estar dos cidadãos.

4 - Nos termos do número anterior, ficam condicionados:

- a) O volume dos edifícios a construir que prejudiquem a qualidade de vida dos cidadãos e a vegetação, pelo ensombramento, dos espaços livres públicos e privados;
- b) O regulamento e as normas específicas respeitantes à construção de fogos para habitação, escritórios, fábricas e outros lugares de trabalho, escolas e restante equipamento social;
- c) O volume das construções a erigir na periferia dos espaços verdes existentes ou a construir;
- d) Os anúncios luminosos só são permitidos nas áreas urbanas e são condicionadas as suas cor, forma, localização e intermitência por normas a fixar especificamente.

5 - Nos termos dos n.ºs 1, 2 e 3, é proibida:

- a) A eliminação dos montados de sobro e azinho e outras árvores dispersas nas folhas de cultura, com excepção dos solos das classes A e B, nas paisagens de características mediterrânicas e continentais;
- b) A eliminação da vegetação nas margens dos cursos de água;
- c) A eliminação da compartimentação, sebes vivas, uveiras e muros, para além da dimensão da folha de cultura considerada mínima regionalmente.

## **Artigo 10.º**

### **Água**

1 - As categorias de águas abrangidas pelo presente diploma são as seguintes:

- a) Águas interiores de superfície;
- b) Águas interiores subterrâneas;
- c) Águas marítimas interiores;
- d) Águas marítimas territoriais;
- e) Águas marítimas da zona económica exclusiva.

2 - Estende-se igualmente o presente diploma aos leitos e margens dos cursos de água de superfície, aos fundos e margens de lagoas, às zonas de infiltrações, a toda a orla costeira e aos fundos marinhos interiores, plataforma continental e da zona económica exclusiva.

3 - De entre as medidas específicas do presente diploma, a regulamentar através de legislação apropriada, serão tidas em conta as que se relacionam com:

- a) A utilização racional da água, com a qualidade referida para cada fim, evitando-se todos os gastos desnecessários e aumentando-se o grau de reutilização;
- b) O desenvolvimento coordenado das acções necessárias para conservação, incremento e optimização do aproveitamento das águas de superfície e subterrâneas, tendo por base projectos de conjunto;
- c) O estabelecimento de uma faixa de protecção ao longo da orla costeira;
- d) O desenvolvimento e aplicação das técnicas de prevenção e combate à poluição hídrica, de origem industrial, agrícola e doméstica ou proveniente de derrames de transportes e outros veículos motorizados, bem como dos respectivos meios de coordenação das acções;
- e) As fábricas e estabelecimentos que evacuem águas degradadas directamente para o sistema de esgotos são obrigados a assegurar a sua depuração, de forma a evitar a degradação das canalizações e a perturbação e funcionamento da estação final de depuração.

4 - É interdito dar em exploração novos empreendimentos ou desenvolver aqueles que já existem e que, pela sua actividade, possam constituir fontes de poluição das águas, sem que uns ou outros estejam dotados de instalações de depuração em estado de funcionamento adequado ou sem outros trabalhos ou medidas que permitam respeitar as condições legais e de protecção da qualidade da água.

5 - Os organismos estatais que, de acordo com a lei, autorizam o funcionamento de empresas construídas sobre as águas e suas zonas de protecção só autorizarão a entrada em exploração e funcionamento destas empresas desde



que se constate o respeito pelas normas legais concernentes à protecção das águas.

6 - Os organismos responsáveis devem impor às fábricas e estabelecimentos que utilizam águas a sua descarga a jusante da captação depois de convenientemente tratadas.

### **Artigo 11.º**

#### **Medidas especiais**

1 - Todas as utilizações da água carecem de autorização prévia de entidade competente, devendo essa autorização ser acompanhada da definição dos respectivos condicionamentos.

2 - O lançamento nas águas de efluentes poluidores, resíduos sólidos, quaisquer produtos ou espécies que alterem as suas características ou as tornem impróprias para as suas diversas utilizações será objecto de regulamentação especial.

### **Artigo 12.º**

#### **Unidade básica de gestão**

A bacia hidrográfica é a unidade de gestão dos recursos hídricos, a qual deverá ter em conta as suas implicações sócio-económicas, culturais e internacionais.

### **Artigo 13.º**

#### **Solo**

1 - A defesa e valorização do solo como recurso natural determina a adopção de medidas conducentes à sua racional utilização, a evitar a sua degradação e a promover a melhoria da sua fertilidade e regeneração, incluindo o estabelecimento de uma política de gestão de recursos naturais que salvaguarde a estabilidade ecológica e os ecossistemas de produção, protecção ou de uso múltiplo e regule o ciclo da água.

2 - Será condicionada a utilização de solos agrícolas de elevada fertilidade para fins não agrícolas, bem como plantações, obras e operações agrícolas que provoquem erosão e degradação do solo, o desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade e outros efeitos perniciosos.

3 - Aos proprietários de terrenos ou seus utilizadores podem ser impostas medidas de defesa e valorização dos mesmos, nos termos do n.º 1 deste artigo, nomeadamente a obrigatoriedade de execução de trabalhos técnicos, agrícolas ou silvícolas, em conformidade com as disposições em vigor.

4 - O uso de biocidas, pesticidas, herbicidas, adubos, correctivos ou quaisquer outras substâncias similares, bem como a sua produção e comercialização, serão objecto de regulamentação especial.

5 - A utilização e a ocupação do solo para fins urbanos e industriais ou implantação de equipamentos e infra-estruturas serão condicionadas pela sua natureza, topografia e fertilidade.

### **Artigo 14.º**

#### **Subsolo**

1 - A exploração dos recursos do subsolo deverá ter em conta:

- a) Os interesses de conservação da Natureza e dos recursos naturais;
- b) A necessidade de obedecer a um plano global de desenvolvimento e, portanto, a uma articulação a nível nacional;
- c) Os interesses e questões que local e mais directamente interessem às regiões e autarquias onde se insiram.

2 - Sem prejuízo do estabelecido no n.º 1 do presente artigo, a exploração do subsolo deverá ser orientada por forma a respeitar os seguintes princípios:

- a) Garantia das condições que permitam a regeneração dos factores naturais renováveis e uma adequada relação entre o volume das reservas abertas e o das preparadas para serem exploradas;
- b) Valorização máxima de todas as matérias-primas extraídas;
- c) Exploração racional das nascentes de águas minerais e termais e determinação dos seus perímetros de protecção;
- d) Adopção de medidas preventivas da degradação do ambiente resultante dos trabalhos de extracção de matéria-prima que possam pôr em perigo a estabilidade dos sistemas naturais e sociais;
- d) Recuperação obrigatória da paisagem quando da exploração do subsolo resulta alteração quer da topografia preexistente, quer de sistemas naturais notáveis ou importantes, com vista à integração harmoniosa da área sujeita à exploração na paisagem envolvente.

### **Artigo 15.º**

#### **Flora**

1 - Serão adaptadas medidas que visem a salvaguarda e valorização das formações vegetais espontâneas ou subespontâneas, do património florestal e dos espaços verdes e periurbanos.

2 - São proibidos os processos que impeçam o desenvolvimento normal ou a recuperação da flora e da vegetação espontânea que apresentem interesses científicos, económicos ou paisagísticos, designadamente da flora silvestre, que é essencial para a manutenção da fertilidade do espaço rural e do equilíbrio biológico das paisagens e à diversidade dos recursos genéticos.

3 - Para as áreas degradadas ou nas atingidas por incêndios florestais ou afectadas por uma exploração desordenada será concebida e executada uma política de gestão que garanta uma racional recuperação dos recursos, através de beneficiação agrícola e florestal de uso múltiplo, fomento e posição dos recursos cinegéticos.

4 - O património silvícola do País será objecto de medidas de ordenamento visando a sua defesa e valorização, tendo em conta a necessidade de corrigir e normalizar as operações de cultura e de exploração das matas, garantir uma eficaz protecção contra os fogos, promover o ordenamento do território e valorizar, incrementar e diversificar as actividades de produção de bens e prestação de serviços.

5 - As espécies vegetais ameaçadas de extinção ou os exemplares botânicos isolados ou em grupo que, pelo seu potencial genético, porte, idade, raridade ou outra razão, o exijam serão objecto de protecção, a regulamentar em legislação especial.

6 - O controle de colheita, o abate, a utilização e a comercialização de certas espécies vegetais e seus derivados, bem como a importação ou introdução de exemplares exóticos, serão objecto de legislação adequada.

### **Artigo 16.º**

#### **Fauna**

1 - Toda a fauna será protegida através de legislação especial que promova e salvguarde a conservação e a exploração das espécies sobre as quais recaiam interesses

científico, económico ou social garantindo o seu potencial genético e os habitats indispensáveis à sua sobrevivência.

2 - A fauna migratória será protegida através de legislação especial que promova e salvguarde a conservação das espécies, através do levantamento, da classificação e da protecção, em particular dos montados e das zonas húmidas, ribeirinhas e costeiras.

3 - A protecção da fauna autóctene de uma forma mais ampla e a necessidade de proteger a saúde pública implicam a adopção de medidas de controle efectivo, severamente restritivas, quando não mesmo de proibição, a desenvolver pelos organismos competentes e autoridades sanitárias, nomeadamente no âmbito de:

- a) Manutenção ou activação dos processos biológicos de auto-regeneração;
- b) Recuperação dos *habitats* degradados essenciais para a fauna e criação de *habitats* de substituição, se necessário;
- c) Comercialização da fauna silvestre, aquática ou terrestre;
- d) Introdução de qualquer espécie animal selvagem, aquática ou terrestre, no País, com relevo para as áreas naturais;
- e) Destruição de animais tidos por prejudiciais, sem qualquer excepção, através do recurso a métodos não autorizados e sempre sob controle das autoridades competentes;
- f) Regulamentação e controle da importação de espécies exóticas;
- g) Regulamentação e controle da utilização de substâncias que prejudiquem a fauna selvagem;
- h) Organização de lista ou listas de espécies animais e das biocenoses em que se integram, quando raras ou ameaçadas de extinção.

4 - Os recursos animais, cinegéticos e piscícolas das águas interiores e da orla costeira marinha serão objecto de legislação especial que regulamente a sua valorização, fomento e usufruição, sendo prestada especial atenção ao material genético que venha a ser utilizado no desenvolvimento da silvicultura e da aquicultura.

### **CAPÍTULO III**

#### **Componentes ambientais humanos**

##### **Artigo 17.º**

#### **Componentes ambientais humanos**

1 - Os componentes ambientais humanos definem, no seu conjunto, o quadro específico de vida, onde se insere e de que depende a actividade do homem, que, de acordo com o presente diploma, é objecto de medidas disciplinadoras com vista à obtenção de uma melhoria de qualidade de vida.

2 - O ordenamento do território e a gestão urbanística terão em conta o disposto na presente lei, o sistema e orgânica do planeamento económico e social e ainda as atribuições e competências da administração central, regional e local.

3 - Nos termos da presente lei, são componentes ambientais humanos:

- a) A paisagem;

b) O património natural e construído;

c) A poluição.

### **Artigo 18.º**

#### **Paisagem**

1 - Em ordem a atingir os objectivos consignados na presente lei, no que se refere à defesa da paisagem como unidade estética e visual, serão condicionados pela administração central, regional e local, em termos a regulamentar, a implantação de construções, infra-estruturas viárias, novos aglomerados urbanos ou outras construções que, pela sua dimensão, volume, silhueta, cor ou localização, provoquem um impacto violento na paisagem preexistente, bem como a exploração de minas e pedreiras, evacuação e acumulação de resíduos e materiais usados e o corte maciço do arvoredo.

2 - A ocupação marginal das infra-estruturas viárias, fluviais, portuárias e aeroportuárias, qualquer que seja o seu tipo, hierarquia ou localização, será objecto de regulamentação especial.

### **Artigo 19.º**

#### **Gestão da paisagem**

São instrumentos da política de gestão das paisagens:

- a) A protecção e valorização das paisagens que, caracterizadas pelas actividades seculares do homem, pela sua diversidade, concentração e harmonia e pelo sistema sócio-cultural que criaram, se revelam importantes para a manutenção da pluralidade paisagística e cultural;
- b) A determinação de critérios múltiplos e dinâmicos que permitam definir prioridades de intervenção, quer no que respeita às áreas menos afectadas pela presença humana, quer àquelas em que a acção do homem é mais determinante;
- c) Uma estratégia de desenvolvimento que empenhe as populações na defesa desses valores, nomeadamente, e sempre que necessário, por intermédio de incentivos financeiros ou fiscais e de apoio técnico e social;
- d) O inventário e a avaliação dos tipos característicos de paisagem rural e urbana, comportando elementos abióticos e culturais;
- e) A identificação e cartografia dos valores visuais e estéticos das paisagens naturais e artificiais.

### **Artigo 20.º**

#### **Património natural e construído**

1 - O património natural e construído do País, bem como o histórico e cultural, serão objecto de medidas especiais de defesa, salvaguarda e valorização, através, entre outros, de uma adequada gestão de recursos existentes e planificação das acções a empreender numa perspectiva de animação e utilização criativa.

2 - Legislação especial definirá as políticas de recuperação de centros históricos de áreas urbanas e rurais, de paisagens primitivas e naturais notáveis e de edifícios e conjuntos monumentais e de inventariação e classificação do património histórico, cultural, natural e construído, em cooperação com as autarquias e com as associações locais de defesa do património e associações locais de defesa do ambiente, e

estabelecerá a orgânica e modo de funcionamento dos organismos, existentes ou a criar, responsáveis pela sua execução.

#### **Artigo 21.º**

##### **Poluição**

1 - São factores de poluição do ambiente e degradação do território todas as acções e actividades que afectam negativamente a saúde, o bem-estar e as diferentes formas de vida, o equilíbrio e a perenidade dos ecossistemas naturais e transformados, assim como a estabilidade física e biológica do território.

2 - São causas de poluição do ambiente todas as substâncias e radiações lançadas no ar, na água, no solo e no subsolo que alterem, temporária ou irreversivelmente, a sua qualidade ou interfiram na sua normal conservação ou evolução.

#### **Artigo 22.º**

##### **Ruído**

1 - A luta contra o ruído visa a salvaguarda da saúde e bem-estar das populações e faz-se através, designadamente:

- a) Da normalização dos métodos de medida do ruído;
- b) Do estabelecimento de níveis sonoros máximos, tendo em conta os avanços científicos e tecnológicos nesta matéria;
- c) Da redução do nível sonoro na origem, através da fixação de normas de emissão aplicáveis às diferentes fontes;
- d) Dos incentivos à utilização de equipamentos cuja produção de ruídos esteja contida dentro dos níveis máximos admitidos para cada caso;
- e) Da obrigação de os fabricantes de máquinas e electro-domésticos apresentarem informações detalhadas, homologadas, sobre o nível sonoro dos mesmos nas instruções de uso e facilitarem a execução das inspecções oficiais;
- f) Da introdução nas autorizações de construção de edifícios, utilização de equipamento ou exercício de actividades da obrigatoriedade de adoptar medidas preventivas para eliminação da propagação do ruído exterior e interior, bem como das trepidações;
- g) Da sensibilização da opinião pública para os problemas do ruído;
- h) Da localização adequada no território das actividades causadoras de ruído.

2 - Os veículos motorizados, incluindo as embarcações, as aeronaves e os transportes ferroviários, estão sujeitos a homologação e controle no que se refere às características do ruído que produzem.

3 - Os avisadores sonoros estão sujeitos a homologação e controle no que se refere às características dos sinais acústicos que produzem.

4 - Os equipamentos electro-mecânicos deverão ter especificadas as características do ruído que produzem.

**Artigo 23.º**  
**Compostos químicos**

1 - O combate à poluição derivada do uso de compostos químicos, no âmbito da defesa do ambiente, processa-se, designadamente, através:

- a) Da aplicação de tecnologias limpas;
- b) Da avaliação sistemática dos efeitos potenciais dos compostos químicos sobre o homem e o ambiente;
- c) Do controle do fabrico, comercialização, utilização e eliminação dos compostos químicos;
- d) Da aplicação de técnicas preventivas orientadoras para a reciclagem e reutilização de matérias-primas e produtos;
- e) Da aplicação de instrumentos fiscais e financeiros que incentivem a reciclagem e utilização de resíduos;
- f) Da homologação de laboratórios de ensaio destinados ao estudo do impacto ambiental de compostos químicos;
- g) Da elucidação da opinião pública.

2 - O Governo legislará, no prazo de um ano após a entrada em vigor da presente lei, sobre:

- a) Normas para a biodegradabilidade dos detergentes;
- b) Normas para homologação, condicionamento e etiquetagem dos pesticidas, solventes, tintas, vernizes e outros tóxicos;
- c) Normas sobre a utilização dos cloro-flúor-carbonetos e de outros componentes utilizados nos aerossóis que provoquem impacto grave no ambiente e na saúde humana;
- d) Normas sobre criação de um sistema de informação sobre as novas substâncias químicas, obrigando os industriais a actualizar e avaliar os riscos potenciais dos seus produtos antes da comercialização;
- e) Estabelecimento de normas máximas de poluição pelo amianto, chumbo, mercúrio e cádmio;
- f) Fomento do apoio à normalização da reciclagem da energia, dos metais, do vidro, do plástico, do pano e do papel;
- g) Fomento e aproveitamento dos desperdícios agro-pecuários para o aproveitamento de energia;
- h) Fomento e apoio às energias alternativas.

**Artigo 24.º**  
**Resíduos e efluentes**

1 - Os resíduos sólidos poderão ser reutilizados como fontes de matérias-primas e energia, procurando-se eliminar os tóxicos pela adopção das seguintes medidas:

- a) Da aplicação de «tecnologias limpas»;
- b) Da aplicação de técnicas preventivas orientadas para a reciclagem e reutilização de produtos como matérias-primas;
- c) Da aplicação de instrumentos fiscais e financeiros que incentivem a reciclagem e utilização de resíduos e efluentes.

2 - A emissão, transporte e destino final de resíduos e efluentes ficam condicionados a autorização prévia.

3 - A responsabilidade do destino dos diversos tipos de resíduos e efluentes é de quem os produz.

4 - Os resíduos e efluentes devem ser recolhidos, armazenados, transportados, eliminados ou reutilizados de tal forma que não constituam perigo imediato ou potencial para a saúde humana nem causem prejuízo para o ambiente.

5 - A descarga de resíduos e efluentes só pode ser efectuada em locais determinados para o efeito pelas entidades competentes e nas condições previstas na autorização concedida.

6 - As autarquias locais, isoladamente ou em conjunto, poderão proceder à constituição de planos reguladores de descargas de resíduos e efluentes e sua recuperação paisagística.

**Artigo 25.º**  
**Substâncias radioactivas**

O controle da poluição originada por substâncias radioactivas tem por finalidade eliminar a sua influência na saúde e bem-estar das populações e no ambiente e faz-se, designadamente, através:

- a) Da avaliação dos efeitos das substâncias radioactivas nos ecossistemas receptores;
- b) Da fixação de normas de emissão para os efluentes físicos e químicos radioactivos resultantes de actividades que impliquem a extracção, o transporte, a transformação, a utilização e o armazenamento de material radioactivo;
- c) Do planeamento das medidas preventivas necessárias para a actuação imediata em caso de poluição radioactiva;
- d) Da avaliação e controle dos efeitos da poluição transfronteiras e actuação técnica e diplomática internacional que permita a sua prevenção;
- e) Da fixação de normas para o trânsito, transferência e deposição de materiais radioactivos no território nacional e nas águas marítimas territoriais e na zona económica exclusiva.

**Artigo 26.º**  
**Proibição de poluir**

1 - Em território nacional ou área sob jurisdição portuguesa é proibido lançar, depositar ou, por qualquer outra forma, introduzir nas águas, no solo, no subsolo ou na atmosfera efluentes, resíduos radioactivos e outros e produtos que contenham substâncias ou microrganismos que possam alterar as características ou tornar impróprios para as suas aplicações aqueles componentes ambientais e contribuam para a degradação do ambiente.

2 - O transporte, a manipulação, o depósito, bem como a reciclagem e deposição de quaisquer produtos susceptíveis de produzirem os tipos de poluição referidos no n.º 1, serão regulamentados por legislação especial.

3 - Diplomas regulamentares apropriados definirão os limites de tolerância admissível da presença de elementos poluentes na atmosfera, água, solo e seres vivos, bem assim como as proibições ou condicionamentos necessários à defesa e melhoria da qualidade do ambiente.

**CAPÍTULO IV**  
**Instrumentos da política de ambiente**

**Artigo 27.º**

**Instrumentos**

1 - São instrumentos da política de ambiente e do ordenamento do território:

- a) A estratégia nacional de conservação da Natureza, integrada na estratégia europeia e mundial;
- b) O plano nacional;
- c) O ordenamento integrado do território a nível regional e municipal, incluindo a classificação e criação de áreas, sítios ou paisagens protegidas sujeitos a estatutos especiais de conservação;
- d) A reserva agrícola nacional e a reserva ecológica nacional;
- e) Os planos regionais de ordenamento do território, os planos directores municipais e outros instrumentos de intervenção urbanística;
- f) O estabelecimento de critérios, objectivos e normas de qualidade para os efluentes e resíduos e para os meios receptores;
- g) A avaliação prévia do impacte provocado por obras, pela construção de infra-estruturas, introdução de novas actividades tecnológicas e de produtos susceptíveis de afectarem o ambiente e a paisagem;
- h) O licenciamento prévio de todas as actividades potencial ou efectivamente poluidoras ou capazes de afectarem a paisagem;
- i) A redução ou suspensão de laboração de todas as actividades ou transferência de estabelecimentos que de qualquer modo sejam factores de poluição;



- j) Os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou transferência de tecnologias que proporcionem a melhoria da qualidade do ambiente;
- k) A regulamentação selectiva e quantificada do uso do solo e dos restantes recursos naturais;
- l) O inventário dos recursos e de outras informações sobre o ambiente a nível nacional e regional;
- m) O sistema nacional de vigilância e controle da qualidade do ambiente;
- n) O sistema nacional de prevenção de incêndios florestais;
- o) A normalização e homologação de métodos e aparelhos de medida;
- p) As sanções pelo incumprimento do disposto na legislação sobre o ambiente e ordenamento do território;
- q) A cartografia do ambiente e do território;
- r) A fixação de taxas a aplicar pela utilização de recursos naturais e componentes ambientais, bem como pela rejeição de efluentes.

2 - Lei especial definirá as áreas e zonas de grande poluição onde se fará controle e se tomarão medidas permanentes que normalizem a qualidade do ambiente.

#### **Artigo 28.º**

##### **Conservação da Natureza**

1 - Para enquadramento e utilização das políticas globais do ambiente com as sectoriais será elaborada pelo Governo, no prazo de um ano, a estratégia nacional de conservação da Natureza, que será submetida a aprovação da Assembleia da República.

2 - A estratégia nacional de conservação da Natureza deverá informar os objectivos do Plano, em obediência ao disposto no n.º 2 do artigo 91.º da Constituição da República.

#### **Artigo 29.º**

##### **Áreas protegidas, lugares, sítios, conjuntos e objectos classificados**

1 - Será implementada e regulamentada uma rede nacional contínua de áreas protegidas, abrangendo áreas terrestres, águas interiores e marítimas e outras ocorrências naturais distintas que devam ser submetidas a medidas de classificação, preservação e conservação, em virtude dos seus valores estéticos, raridade, importância científica, cultural e social ou da sua contribuição para o equilíbrio biológico e estabilidade ecológica das paisagens.

2 - As áreas protegidas poderão ter âmbito nacional, regional ou local, consoante os interesses que procuram salvaguardar.

3 - A iniciativa da classificação e conservação de áreas protegidas, de lugares, sítios, conjuntos e objectos classificados será da competência da administração central, regional ou local ou ainda particular.

4 - A regulamentação da gestão de áreas protegidas, lugares, sítios, conjuntos e objectos classificados consoante o seu âmbito compete à administração central, regional ou local.

5 - Na gestão das áreas protegidas ter-se-á sempre em vista a protecção e estudo dos ecossistemas naturais e ainda a preservação de valores de ordem científica, cultural, social e paisagística.

6 - A definição das diversas categorias de áreas protegidas para o efeito da protecção referida nos números anteriores será feita através de legislação própria.

#### **Artigo 30.º**

##### **Estudos de impacte ambiental**

1 - Os planos, projectos, trabalhos e acções que possam afectar o ambiente, o território e a qualidade de vida dos cidadãos, quer sejam da responsabilidade e iniciativa de um organismo da administração central, regional ou local, quer de instituições públicas ou privadas, devem respeitar as preocupações e normas desta lei e terão de ser acompanhados de um estudo de impacte ambiental.

2 - Serão regulamentadas por lei as condições em que será efectuado o estudo de impacte ambiental, o seu conteúdo, bem como as entidades responsáveis pela análise das suas conclusões e pela autorização e licenciamento de obra ou trabalhos previstos.

3 - A aprovação do estudo de impacte ambiental é condição essencial para o licenciamento final das obras e trabalhos pelos serviços competentes, nos termos da lei.

#### **Artigo 31.º**

##### **Conteúdo do estudo de impacte ambiental**

O conteúdo do estudo de impacte ambiental compreenderá, no mínimo:

- a) Uma análise do estado do local e do ambiente;
- b) O estudo das modificações que o projecto provocará;
- c) As medidas previstas para suprimir e reduzir as normas aprovadas e, se possível, compensar as eventuais incidências sobre a qualidade do ambiente.

#### **Artigo 32.º**

##### **Equilíbrio entre componentes ambientais**

Nas intervenções sobre componentes ambientais, naturais ou humanos, haverá que ter sempre em conta as consequências que qualquer dessas intervenções, efectivadas ao nível de cada um dos componentes, possa ter sobre as restantes ou sobre as respectivas interacções.

### **CAPÍTULO V**

#### **Licenciamento e situações de emergência**

#### **Artigo 33.º**

##### **Licenciamento**

1 - A construção, ampliação, instalação e funcionamento de estabelecimentos e o exercício de actividades efectivamente poluidoras dependerão do prévio licenciamento pelo serviço competente do Estado responsável pelo ambiente e ordenamento do território, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

2 - O pedido de licenciamento para empreendimentos a determinar em diploma específico é regulado nos termos do artigo 30.º

3 - A autorização para funcionamento exige o licenciamento prévio e a vistoria das obras e instalações realizadas em cumprimento do projecto aprovado e demais legislação em vigor.

4 - Para garantir a aplicação do artigo 14.º, n.º 2, alínea e), será obrigatório o depósito de uma caução, no valor do custo de recuperação, no acto do licenciamento.

5 - Os licenciamentos abrangidos pelo disposto no n.º 1, a sua renovação e a respectiva concessão serão publicados num periódico regional ou local.

6 - As autarquias interessadas darão parecer para o licenciamento relativo a complexos petroquímicos, cloroquímicos e outros definidos por lei.

#### **Artigo 34.º**

##### **Declaração de zonas críticas e situações de emergência**

1 - O Governo declarará como zonas críticas todas aquelas em que os parâmetros que permitem avaliar a qualidade do ambiente atinjam, ou se preveja virem a atingir, valores que possam pôr em causa a saúde humana ou o ambiente, ficando sujeitas a medidas especiais e acções a estabelecer pelo departamento encarregado da protecção civil em conjugação com as demais autoridades da administração central e local.

2 - Quando os índices de poluição, em determinada área, ultrapassarem os valores admitidos pela legislação que vier regulamentar a presente lei ou, por qualquer forma, puserem em perigo a qualidade do ambiente, poderá ser declarada a situação de emergência, devendo ser previstas actuações específicas, administrativas ou técnicas, para lhes fazer face, por parte da administração central e local, acompanhadas do esclarecimento da população afectada.

3 - Será feito o planeamento das medidas imediatas necessárias para ocorrer a casos de acidente sempre que estes provoquem aumentos bruscos e significativos dos índices de poluição permitidos ou que, pela sua natureza, façam prever a possibilidade desta ocorrência.

#### **Artigo 35.º**

##### **Redução e suspensão de laboração**

1 - Pelo serviço competente do Estado responsável pelo ambiente e ordenamento do território poderá ser determinada a redução ou suspensão temporária ou definitiva das actividades geradoras de poluição para manter as emissões gasosas e radioactivas, os efluentes e os resíduos sólidos dentro dos limites estipulados, nos termos em que for estabelecido pela legislação complementar da presente lei.

2 - O Governo poderá celebrar contratos-programa com vista a reduzir gradualmente a carga poluente das actividades poluidoras.

3 - Os contratos-programa só serão celebrados desde que da continuação da laboração nessas actividades não decorram riscos significativos para o homem ou o ambiente.

#### **Artigo 36.º**

##### **Transferência de estabelecimentos**

Os estabelecimentos que alterem as condições normais de salubridade e higiene do ambiente definidas por lei podem ser obrigados a transferir-se para local mais apropriado, salvaguardados os direitos previamente adquiridos.

### **CAPÍTULO VI**

#### **Organismos responsáveis**

#### **Artigo 37.º**

##### **Competência do Governo e da administração regional e local**

1 - Compete ao Governo, de acordo com a presente lei, a condução de uma política global nos domínios do ambiente, da qualidade de vida e do ordenamento do território, bem como a coordenação das políticas de ordenamento regional do território e desenvolvimento económico e progresso social e ainda a adopção das medidas adequadas à aplicação dos instrumentos previstos na presente lei.

2 - O Governo e a administração regional e local articularão entre si a implementação das medidas necessárias à prossecução dos fins previstos na presente lei, no âmbito das respectivas competências.

#### **Artigo 38.º**

##### **Organismos responsáveis pela aplicação da presente lei**

1 - O serviço competente do Estado responsável pela coordenação da aplicação da presente lei terá por missão promover, coordenar, apoiar e participar na execução da política nacional do ambiente e qualidade de vida constante deste diploma e a concretizar pelo Governo, em estreita colaboração com os diferentes serviços da administração central, regional e local, que devem também acatamento aos princípios e normas aqui estabelecidos.

2 - A nível de cada região administrativa existirão organismos regionais, dependentes da administração regional, responsáveis pela coordenação e aplicação da presente lei, em termos análogos aos do organismo central referido nos números anteriores e em colaboração com este, sem impedimento de organismos similares existirem a nível municipal.

#### **Artigo 39.º**

##### **Instituto Nacional do Ambiente**

1 - É criado o Instituto Nacional do Ambiente, dotado de personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira.

2 - O Instituto Nacional do Ambiente é um organismo não executivo destinado à promoção de acções no domínio da qualidade do ambiente, com especial ênfase na formação e informação dos cidadãos e apoio às associações de defesa do ambiente, integrando a representação da opinião pública nos seus órgãos de decisão.

3 - São atribuições do Instituto Nacional do Ambiente:

- a) Estudar e propor ao Governo a definição de políticas e a execução de acções de defesa do ambiente e do património natural e construído;
- b) Estudar e promover formas de apoio técnico e financeiro às associações de defesa do ambiente;
- c) Estudar e promover projectos especiais, de educação ambiental, de defesa do ambiente e do património natural e construído, em colaboração com as autarquias, serviços da Administração Pública, instituições públicas, privadas e cooperativas, escolas e universidades, incluindo acções de formação e informação;
- d) Estabelecer contactos regulares com organismos similares estrangeiros e promover acções comuns, nomeadamente de formação e informação;
- e) Impulsionar, em geral, a aplicação e o aprofundamento das medidas previstas na presente lei;
- f) Quaisquer outras que lhe venham a ser cometidas por lei.

4 - A gestão do Instituto Nacional do Ambiente é assegurada por um presidente e por um vice-presidente, com funções delegadas pelo conselho directivo.

5 - O Instituto Nacional do Ambiente dispõe de um conselho directivo, a quem compete fixar os princípios a que deve subordinar-se a elaboração do seu plano de actividades e orçamento, bem como acompanhar a sua gestão e funcionamento.

6 - O plano de actividades do Instituto Nacional do Ambiente incluirá, obrigatoriamente, os critérios de atribuição dos apoios financeiros previstos nesta lei e demais legislação complementar.

7 - O conselho directivo do Instituto Nacional do Ambiente é composto por:

- a) O presidente do Instituto Nacional do Ambiente, que presidirá;
- b) Três cidadãos de reconhecido mérito, designados pela Assembleia da República;
- c) Dois representantes das associações de defesa do ambiente com representatividade genérica;
- d) Dois representantes do movimento sindical;
- e) Dois representantes das confederações patronais;
- f) Dois representantes da Associação Nacional dos Municípios Portugueses;
- g) Dois representantes das universidades portuguesas que ministrem cursos no domínio do ambiente, ordenamento do território e património natural e construído.

8 - O Instituto Nacional do Ambiente deverá ter delegações regionais.

9 - O Governo, no prazo de 180 dias, estruturará a organização, funcionamento e competência, sob a forma de decreto-lei, do Instituto Nacional do Ambiente, na parte não prevista na presente lei, aprovará os respectivos quadros de pessoal e inscreverá no Orçamento do Estado as dotações necessárias ao seu funcionamento.

## **CAPÍTULO VII**

### **Direitos e deveres dos cidadãos**

#### **Artigo 40.º**

### **Direitos e deveres dos cidadãos**

1 - É dever dos cidadãos, em geral, e dos sectores público, privado e cooperativo, em particular, colaborar na criação de um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado e na melhoria progressiva e acelerada da qualidade de vida.

2 - Às iniciativas populares no domínio da melhoria do ambiente e da qualidade de vida, quer surjam espontaneamente, quer correspondam a um apelo da administração central, regional ou local, deve ser dispensada protecção adequada, através dos meios necessários à prossecução dos objectivos do regime previsto na presente lei.

3 - O Estado e as demais pessoas colectivas de direito público, em especial as autarquias, fomentarão a participação das entidades privadas em iniciativas de interesse para a prossecução dos fins previstos na presente lei, nomeadamente as associações nacionais ou locais de defesa do ambiente, do património natural e construído e de defesa do consumidor.

4 - Os cidadãos directamente ameaçados ou lesados no seu direito a um ambiente de vida humana sadio e ecologicamente equilibrado podem pedir, nos termos gerais de direito, a cessação das causas de violação e a respectiva indemnização.

5 - Sem prejuízo do disposto nos números anteriores, é reconhecido às autarquias e aos cidadãos que sejam afectados pelo exercício de actividades susceptíveis de prejudicarem a utilização dos recursos do ambiente o direito às compensações por parte das entidades responsáveis pelos prejuízos causados.

#### **Artigo 41.º**

##### **Responsabilidade objectiva**

1 - Existe obrigação de indemnizar, independentemente de culpa, sempre que o agente tenha causado danos significativos no ambiente, em virtude de uma acção especialmente perigosa, muito embora com respeito do normativo aplicável.

2 - O quantitativo de indemnização a fixar por danos causados no ambiente será estabelecido em legislação complementar.

#### **Artigo 42.º**

##### **Embargos administrativos**

Aqueles que se julguem ofendidos nos seus direitos a um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado poderão requerer que seja mandada suspender imediatamente a actividade causadora do dano, seguindo-se, para tal efeito, o processo de embargo administrativo.

#### **Artigo 43.º**

##### **Seguro de responsabilidade civil**

Aqueles que exerçam actividades que envolvam alto grau de risco para o ambiente e como tal venham a ser classificados serão obrigados a segurar a sua responsabilidade civil.

#### **Artigo 44.º**

##### **Direito a uma justiça acessível e pronta**

1 - É assegurado aos cidadãos o direito à isenção de preparos nos processos em que pretendam obter reparação de perdas e danos emergentes de factos ilícitos que violem regras constantes da presente lei e dos diplomas que a regulamentem, desde que o valor da causa não exceda o da alçada do tribunal da comarca.

2 - É proibida a apensação de processos contra o mesmo arguido relativos a infracções contra o disposto na presente lei, salvo se requerida pelo Ministério Público.

### **CAPÍTULO VIII**

#### **Penalizações**

#### **Artigo 45.º**

##### **Tutela judicial**

1 - Sem prejuízo da legitimidade de quem se sinta ameaçado ou tenha sido lesado nos seus direitos, à actuação perante a jurisdição competente do correspondente direito à cessação da conduta ameaçadora ou lesiva e à indemnização pelos danos que dela possam ter resultado, ao abrigo do disposto no capítulo anterior, também ao Ministério Público compete a defesa dos valores protegidos pela presente lei, nomeadamente através da utilização dos mecanismos nela previstos.

2 - É igualmente reconhecido a qualquer pessoa, independentemente de ter interesse pessoal na demanda, bem como às associações e fundações defensoras dos interesses em causa e às autarquias locais, o direito de propor e intervir, nos termos previstos na lei, em processos principais e cautelares destinados à defesa dos valores protegidos pela presente lei.

##### **Nota:**

O artigo 45.º da Lei n.º 11/87, de 7 de Abril foi alterado pelo artigo 6.º da Lei n.º 13/2002, de 19 de Fevereiro, que aprova o Estatuto dos Tribunais Administrativos e Fiscais.

A redacção inicial do artigo 45.º é a seguinte:

**"Artigo 45.º**

**Tribunal competente**

1 - O conhecimento das acções a que se referem os artigos 66.º, n.º 3, da Constituição e 41.º e 42.º da presente lei é da competência dos tribunais comuns.

2 - Nos termos dos artigos 66.º, n.º 3, da Constituição e 40.º da presente lei, os lesados têm legitimidade para demandar os infractores nos tribunais comuns para obtenção das correspondentes indemnizações.

3 - Sem prejuízo da legitimidade dos lesados para propor as acções, compete ao Ministério Público a defesa dos valores protegidos por esta lei, através, nomeadamente, dos mecanismos previstos na presente lei."

**Artigo 46.º**

**Crimes contra o ambiente**

Além dos crimes previstos e punidos no Código Penal, serão ainda consideradas crimes as infracções que a legislação complementar vier a qualificar como tal de acordo com o disposto na presente lei.

**Artigo 47.º**

**Contra-ordenações**

1 - As restantes infracções à presente lei serão consideradas contra-ordenações puníveis com coima, em termos a definir por legislação complementar, compatibilizando os vários níveis da Administração em função da gravidade da infracção.

2 - Se a mesma conduta constituir simultaneamente crime e contra-ordenação, será o infractor sempre punido a título de crime, sem prejuízo das sanções acessórias previstas para a contra-ordenação.

3 - Em função da gravidade da contra-ordenação e da culpa do agente, poderão ainda ser aplicadas as seguintes sanções acessórias:

- a) Interdição do exercício de uma profissão ou actividade;
- b) Privação do direito a subsídio outorgado por entidades ou serviços públicos;
- c) Cessação de licenças ou autorizações relacionadas com o exercício da respectiva actividade;
- d) Apreensão e perda a favor do Estado dos objectos utilizados ou produzidos aquando da infracção;
- e) Perda de benefícios fiscais, de benefícios de crédito e de linhas de financiamento de estabelecimentos de crédito de que haja usufruído.

4 - A negligência e a tentativa são puníveis.

**Artigo 48.º**

**Obrigatoriedade de remoção das causas da infracção e da reconstituição da situação anterior**

1 - Os infractores são obrigados a remover as causas da infracção e a repor a situação anterior à mesma ou equivalente, salvo o disposto no n.º 3.

2 - Se os infractores não cumprirem as obrigações acima referidas no prazo que lhes for indicado, as entidades competentes mandarão proceder às demolições, obras e trabalhos necessários à reposição da situação anterior à infracção a expensas dos infractores.

3 - Em caso de não ser possível a reposição da situação anterior à infracção, os infractores ficam obrigados ao pagamento de uma indemnização especial a definir por legislação e à realização das obras necessárias à minimização das consequências provocadas.

## **CAPÍTULO IX**

### **Disposições finais**

#### **Artigo 49.º**

##### **Relatório e livro branco sobre o ambiente**

1 - O Governo fica obrigado a apresentar à Assembleia da República, juntamente com as Grandes Opções do Plano de cada ano, um relatório sobre o estado do ambiente e ordenamento do território em Portugal referente ao ano anterior.

2 - O Governo fica obrigado a apresentar à Assembleia da República, de três em três anos, um livro branco sobre o estado do ambiente em Portugal.

#### **Artigo 50.º**

##### **Convenções e acordos internacionais**

A regulamentação, as normas e, de um modo geral, toda a matéria incluída na legislação especial que regulamentará a aplicação da presente lei terão em conta as convenções e acordos internacionais aceites e ratificados por Portugal e que tenham a ver com a matéria em causa, assim como as normas e critérios aprovados multi ou bilateralmente entre Portugal e outros países.

#### **Artigo 51.º**

##### **Legislação complementar**

Todos os diplomas legais necessários à regulamentação do disposto no presente diploma serão obrigatoriamente publicados no prazo de um ano a partir da data da sua entrada em vigor.

#### **Artigo 52.º**

##### **Entrada em vigor**

1 - Na parte que não necessita de regulamentação, esta lei entra imediatamente em vigor.

2 - As disposições que estão sujeitas a regulamentação entrarão em vigor com os respectivos diplomas regulamentares.

Aprovada em 9 de Janeiro de 1987.

O Presidente da Assembleia da República, *Fernando Monteiro do Amaral*.

Promulgada em 21 de Março de 1987.

Publique-se.

O Presidente da República, MÁRIO SOARES.

Referendada em 25 de Março de 1987.

O Primeiro-Ministro, *Aníbal António Cavaco Silva*.



## **Decreto-Lei n.º 78/2006, de 4 de Abril**

A Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios, estabelece que os Estados membros da União Europeia devem implementar um sistema de certificação energética de forma a informar o cidadão sobre a qualidade térmica dos edifícios, aquando da construção, da venda ou do arrendamento dos mesmos, exigindo também que o sistema de certificação abranja igualmente todos os grandes edifícios públicos e edifícios frequentemente visitados pelo público.

A certificação energética permite aos futuros utentes obter informação sobre os consumos de energia potenciais, no caso dos novos edifícios ou no caso de edifícios existentes sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, dos seus consumos reais ou aferidos para padrões de utilização típicos, passando o critério dos custos energéticos, durante o funcionamento normal do edifício, a integrar o conjunto dos demais aspectos importantes para a caracterização do edifício.

Nos edifícios existentes, a certificação energética destina-se a proporcionar informação sobre as medidas de melhoria de desempenho, com viabilidade económica, que o proprietário pode implementar para reduzir as suas despesas energéticas e, simultaneamente, melhorar a eficiência energética do edifício.

Nos edifícios novos e nos edifícios existentes sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, a certificação energética permite comprovar a correcta aplicação da regulamentação térmica em vigor para o edifício e para os seus sistemas energéticos, nomeadamente a obrigatoriedade de aplicação de sistemas de energias renováveis de elevada eficiência energética, dando, assim, cumprimento ao disposto nos artigos 5.º e 6.º da referida Directiva n.º 2002/91/CE, que obriga os Estados membros a garantir a efectiva implementação dos requisitos mínimos regulamentares de desempenho energético por forma a assegurar a respectiva eficiência energética.

As inspecções no âmbito da certificação não se devem, contudo, resumir ao desempenho energético de caldeiras e instalações de ar condicionado. Os sistemas de climatização devem, também, assegurar uma boa qualidade do ar interior, isento de riscos para a saúde pública e potenciador do conforto e da produtividade.

Assim sendo, as inspecções a realizar no âmbito da certificação devem integrar, também, esta componente e, deste modo, contribuir para assegurar a adequada manutenção da qualidade do ar interior, minimizando os riscos de problemas e devolvendo ao público utilizador a confiança nos ambientes interiores tratados com sistemas de climatização.

O Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização nos Edifícios (RSECE) e o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) consubstanciam a actual legislação existente, que enquadra os critérios de conformidade a serem observados nas inspecções a realizar no âmbito deste sistema de certificação, estabelecendo, para o efeito, os requisitos que devem ser aferidos relativamente aos seguintes aspectos: eficiência energética, qualidade do ar interior, ensaios de recepção de sistemas após a conclusão da sua construção, manutenção e monitorização do funcionamento dos sistemas de climatização, inspecção periódica de caldeiras e equipamentos de ar condicionado e responsabilidade pela condução dos sistemas.

A certificação energética e da qualidade do ar interior dos edifícios exige significativos meios humanos qualificados e independentes, razão pela qual se decidiu optar pela adopção faseada deste sistema de certificação, começando pelos edifícios maiores e abrangendo, gradualmente, um universo cada vez mais amplo, à medida que a experiência se for consolidando e que a população e a generalidade dos intervenientes,

nomeadamente os serviços de projecto, de manutenção e as próprias entidades licenciadoras, se forem adaptando às novas regras.

Optou-se, ainda, por consagrar um modelo de certificação energética que salvaguarda um conjunto de procedimentos simplificados e ágeis no domínio do licenciamento e da autorização das operações de edificação, na linha do esforço de desburocratização que tem vindo a ser prosseguido pelo Governo.

Este decreto-lei vem ainda dar expressão a uma das medidas contempladas na Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro, que aprova a Estratégia Nacional para a Energia, no que respeita à linha de orientação política sobre eficiência energética.

Por outro lado, esta é uma iniciativa também muito relevante no combate às alterações climáticas, contribuindo para uma maior racionalização dos consumos energéticos nos edifícios e para a prossecução de uma das medidas do Programa Nacional para as Alterações Climáticas, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, de 31 de Julho, eficiência energética nos edifícios, pelo impulso que é dado ao cumprimento dos regulamentos relativos aos sistemas energéticos e de climatização dos edifícios e às características de comportamento térmico dos edifícios.

Foram ouvidos os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas, a Associação Nacional de Municípios Portugueses, bem como as Ordens dos Engenheiros e dos Arquitectos e a Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos.

Assim:

Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

## CAPÍTULO I

### Disposições gerais

#### Artigo 1.º

#### Objecto

1 - O Estado assegura a melhoria do desempenho energético e da qualidade do ar interior dos edifícios através do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios.

2 - O presente decreto-lei transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

#### Artigo 2.º

#### Objectivo

O Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios, adiante designado por SCE, tem como finalidade:

- a) Assegurar a aplicação regulamentar, nomeadamente no que respeita às condições de eficiência energética, à utilização de sistemas de energias renováveis e, ainda, às condições de garantia da qualidade do ar interior, de acordo com as exigências e disposições contidas no Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) e no Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (RSECE);
- b) Certificar o desempenho energético e a qualidade do ar interior nos edifícios;
- c) Identificar as medidas correctivas ou de melhoria de desempenho aplicáveis aos edifícios e respectivos sistemas energéticos, nomeadamente caldeiras e equipamentos de ar condicionado, quer no que respeita ao desempenho energético, quer no que respeita à qualidade do ar interior.

### Artigo 3.º

#### Âmbito de aplicação

1 - Estão abrangidos pelo SCE, segundo calendarização a definir por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da energia, do ambiente, das obras públicas e da administração local, os seguintes edifícios:

- a) Os novos edifícios, bem como os existentes sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, nos termos do RSECE e do RCCTE, independentemente de estarem ou não sujeitos a licenciamento ou a autorização, e da entidade competente para o licenciamento ou autorização, se for o caso;
- b) Os edifícios de serviços existentes, sujeitos periodicamente a auditorias, conforme especificado no RSECE;
- c) Os edifícios existentes, para habitação e para serviços, aquando da celebração de contratos de venda e de locação, incluindo o arrendamento, casos em que o proprietário deve apresentar ao potencial comprador, locatário ou arrendatário o certificado emitido no âmbito do SCE.

2 - A calendarização a definir nos termos do número anterior tem por base a tipologia, o fim e a área útil dos edifícios.

3 - Excluem-se do âmbito de aplicação do SCE as infra-estruturas militares e os imóveis afectos ao sistema de informações ou a forças de segurança que se encontrem sujeitos a regras de controlo e confidencialidade.

### Artigo 4.º

#### Definições

As definições necessárias à interpretação e aplicação do presente decreto-lei são as referidas no anexo I, bem como as constantes do RCCTE e do RSECE, no que respeita especificamente às disposições com eles relacionadas.

## CAPÍTULO II

### Organização e funcionamento do SCE

### Artigo 5.º

#### Supervisão do SCE

A Direcção-Geral de Geologia e Energia e o Instituto do Ambiente são, respectivamente, as entidades responsáveis pela supervisão do SCE no que respeita:

- a) À certificação e eficiência energética; e
- b) À qualidade do ar interior.

### Artigo 6.º

#### Gestão do SCE

1 - É atribuída à Agência para a Energia (ADENE) a gestão do SCE.

2 - Compete à ADENE:

- a) Assegurar o funcionamento regular do sistema, no que respeita à supervisão dos peritos qualificados e dos processos de certificação e de emissão dos respectivos certificados;
- b) Aprovar o modelo dos certificados de desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios, ouvidas as entidades de supervisão e as associações sectoriais;
- c) Criar uma bolsa de peritos qualificados do SCE e manter informação actualizada sobre a mesma no seu sítio da Internet;
- d) Facultar, online, o acesso a toda a informação relativa aos processos de certificação aos peritos que os acompanham.

3 - Os encargos inerentes à actividade da ADENE no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios são suportados através da receita obtida pelo registo dos certificados.

## Artigo 7.º

### Exercício da função de perito qualificado

1 - A função de perito qualificado pode ser exercida, a título individual ou ao serviço de organismos privados ou públicos, por um arquitecto, reconhecido pela Ordem dos Arquitectos, ou por um engenheiro, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros, ou por um engenheiro técnico, reconhecido pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, nos termos definidos no RCCTE e RSECE, e desde que tenha qualificações específicas para o efeito.

2 - A definição das qualificações específicas, referidas no número anterior, é da competência da associação profissional respectiva com base num protocolo a celebrar com a Direcção-Geral de Geologia e Energia, o Instituto do Ambiente e o Conselho Superior das Obras Públicas, a celebrar no prazo de três meses a contar da data de entrada em vigor do presente decreto-lei.

## Artigo 8.º

### Competências dos peritos qualificados

1 - Os peritos qualificados conduzem o processo de certificação energética dos edifícios articulando directamente com a ADENE.

2 - Compete aos peritos qualificados:

- a) Registrar, na ADENE, no prazo de cinco dias, a declaração de conformidade regulamentar emitida no decurso do procedimento de licenciamento ou de autorização, nos termos previstos no RCCTE e RSECE;
- b) Avaliar o desempenho energético e a qualidade do ar interior nos edifícios e emitir o respectivo certificado, aquando do pedido de emissão da licença ou autorização de utilização, procedendo ao respectivo registo, na ADENE, no prazo de cinco dias;
- c) Proceder à análise do desempenho energético e da qualidade do ar nas auditorias periódicas previstas no RSECE e emitir o respectivo certificado, registando-o na ADENE, no prazo de cinco dias, com menção a medidas de melhoria devidamente identificadas, assumindo a responsabilidade do seu conteúdo técnico;
- d) Realizar as inspecções periódicas a caldeiras e a sistemas e equipamentos de ar condicionado, nos termos do RSECE, e emitir o respectivo certificado, registando-o na ADENE, nos termos previstos na alínea anterior.

## Artigo 9.º

### Obrigações dos promotores ou proprietários dos edifícios ou equipamentos

1 - Os promotores ou proprietários dos edifícios obtêm o certificado de desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios nos termos do presente decreto-lei, do RCCTE e do RSECE.

2 - Os promotores ou proprietários dos edifícios são responsáveis, perante o SCE, pelo cumprimento de todas as obrigações, quando aplicáveis, decorrentes das exigências do presente decreto-lei, do RCCTE e do RSECE.

3 - Os promotores ou proprietários dos edifícios ou equipamentos abrangidos pelo SCE devem solicitar a um perito qualificado o acompanhamento dos processos de certificação, auditoria ou inspecção periódica.

4 - Os promotores ou proprietários de edifícios ou equipamentos são obrigados a facultar ao perito, ou à ADENE, sempre que para tal solicitados e quando aplicável, a consulta dos elementos necessários à realização da certificação, auditoria ou inspecção periódica, conforme definido no RCCTE e RSECE;

5 - Os proprietários dos edifícios são também obrigados a requerer a inspecção dos sistemas de aquecimento com caldeiras e equipamentos de ar condicionado, conforme estabelecido no RSECE.

6 - Os proprietários dos edifícios de serviços abrangidos pelo RSECE são obrigados a participar, no prazo de cinco dias, qualquer reclamação que lhes seja apresentada a propósito da violação do disposto naquele regulamento.

7 - Os proprietários dos edifícios de serviços abrangidos pelo RSECE são ainda responsáveis pela afixação de cópia de um certificado energético e da qualidade do ar interior, válido, em local acessível e bem visível junto à entrada.

#### Artigo 10.º

##### Validade dos certificados

O prazo de validade dos certificados para os edifícios que não estejam sujeitos a auditorias ou inspecções periódicas, no âmbito do RSECE, é de 10 anos.

#### Artigo 11.º

##### Taxa

O registo dos certificados na ADENE está sujeito ao pagamento de uma taxa, a fixar anualmente por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da energia e do ambiente.

### CAPÍTULO III

#### Fiscalização

#### Artigo 12.º

##### Garantia da qualidade do SCE

1 - A ADENE fiscaliza o trabalho de certificação do perito qualificado, com base em critérios de amostragem a aprovar pelas entidades responsáveis pela supervisão do SCE.

2 - As actividades de fiscalização referidas no número anterior podem ser contratadas pela ADENE a organismos públicos ou privados.

3 - Sem prejuízo do disposto no n.º 1, a ADENE assegura que a actividade de cada perito seja fiscalizada de cinco em cinco anos.

#### Artigo 13.º

##### Qualidade do ar interior

1 - A ADENE pode ordenar a fiscalização, por iniciativa própria, nomeadamente, nas seguintes circunstâncias:

- a) Sempre que haja indícios de que um edifício representa perigo, quer para os seus utilizadores ou para terceiros, quer para os prédios vizinhos ou serventias públicas;
- b) Quando, na sequência de reclamações ou de participações, se afigurar possível que tenha ocorrido ou possa vir a ocorrer uma situação susceptível de colocar em risco a saúde dos utentes.

2 - As actividades de fiscalização podem ser contratadas pela ADENE a organismos públicos ou privados.

### CAPÍTULO IV

#### Contra-ordenações, coimas e sanções acessórias

#### Artigo 14.º

##### Contra-ordenações

1 - Constitui contra-ordenação punível com coima de (euro) 250 a (euro) 3740,98, no caso de pessoas singulares, e de (euro) 2500 a (euro) 44891,81, no caso de pessoas colectivas:

- a) Não requerer, nos termos e dentro dos prazos legalmente previstos, a emissão de um certificado de desempenho energético ou da qualidade do ar interior num edifício existente;
- b) Não requerer, dentro dos prazos legalmente previstos, a inspecção de uma caldeira, de um sistema de aquecimento ou de um equipamento de ar condicionado, nos termos exigidos pelo RSECE;

- c) Solicitar a emissão de um novo certificado para o mesmo fim, no caso de já ter sido concretizado o registo previsto na alínea b) do n.º 2 do artigo 8.º;
  - d) Não facultar os elementos necessários às fiscalizações previstas nos artigos 12.º e 13.º;
  - e) A emissão de um certificado, pelo perito qualificado, com a aplicação manifestamente incorrecta das metodologias previstas no RSECE, no RCCTE e no presente decreto-lei;
  - f) A não apresentação dos certificados e da declaração de conformidade regulamentar, para efeitos de registo, nos termos do disposto no artigo 8.º
- 2 - Constitui contra-ordenação punível com coima de (euro) 125 a (euro) 1900, no caso de pessoas singulares, e de (euro) 1250 a (euro) 25000, no caso de pessoas colectivas, não facultar aos inspectores os documentos referidos no n.º 4 do artigo 9.º, quando solicitados, independentemente de outras sanções previstas pelo RSECE.
- 3 - Constitui contra-ordenação punível com coima de (euro) 75 a (euro) 800, no caso de pessoas singulares, e de (euro) 750 a (euro) 12500, no caso de pessoas colectivas, a falta de afixação, nos edifícios de serviços, com carácter de permanência, em local acessível e bem visível junto à entrada, da identificação do técnico responsável pelo bom funcionamento dos sistemas energéticos e pela manutenção da qualidade do ar interior e de uma cópia de um certificado de desempenho energético e da qualidade do ar interior, válido, conforme previsto no RSECE e no presente decreto-lei.
- 4 - A tentativa e a negligência são puníveis.

#### Artigo 15.º

##### Sanções acessórias

- 1 - Em função da gravidade da contra-ordenação, pode a autoridade competente determinar a aplicação cumulativa da coima com as seguintes sanções acessórias:
- a) Suspensão de licença ou de autorização de utilização;
  - b) Encerramento do edifício;
  - c) Suspensão do exercício da actividade prevista no artigo 7.º do presente decreto-lei.
- 2 - As sanções referidas nas alíneas a) a b) do número anterior apenas são aplicadas quando o excesso de concentração de algum poluente for particularmente grave e haja causa potencial de perigo para a saúde pública, nos termos do RSECE.
- 3 - A sanção referida na alínea c) do n.º 1 é aplicada quando os peritos que praticaram a contraordenação o fizeram com abuso grave das suas funções, com manifesta violação dos deveres que lhes são inerentes e, ainda, nos casos de incorrecta aplicação das metodologias de forma reiterada, e tem a duração máxima de dois anos contados a partir da decisão condenatória definitiva.
- 4 - A sanção referida no número anterior é notificada à ordem ou associação profissional na qual os peritos em causa estejam inscritos e à ADENE.

#### Artigo 16.º

##### Entidades competentes para processamento das contra-ordenações e aplicação de coimas

- 1 - As entidades competentes para a instauração e instrução dos processos de contra-ordenação são, na área da certificação energética, a Direcção-Geral de Geologia e Energia e, para a certificação da qualidade do ar interior, a Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- 2 - Compete ao director-geral de Geologia e Energia e ao inspector-geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, nos respectivos domínios de responsabilidade, a aplicação das coimas e das sanções acessórias referidas nos artigos 14.º e 15.º

3 - Nas Regiões Autónomas as entidades competentes para a instauração e instrução de processos de contra-ordenação e aplicação de coimas são as entidades responsáveis pelas áreas da energia e do ambiente.

#### Artigo 17.º

##### Produto das coimas

1 - O montante das importâncias cobradas em resultado da aplicação das coimas previstas nos artigos anteriores é repartida da seguinte forma:

- a) 60% para os cofres do Estado;
- b) 40% para a entidade que instruiu o processo de contra-ordenação e aplicou a respectiva coima.

2 - O produto das coimas resultantes das contra-ordenações previstas no artigo 14.º aplicadas nas Regiões Autónomas constitui receita própria destas.

#### CAPÍTULO V

##### Disposições finais e transitórias

#### Artigo 18.º

##### Medidas cautelares

1 - Quando, em edifício existente que ainda não possua plano de manutenção ou sistema centralizado aprovado, se verifique uma situação de perigo iminente ou de perigo grave para o ambiente ou para a saúde pública, a ADENE deve comunicar esse facto à Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território e ao delegado concelhio de saúde, que podem determinar as providências que em cada caso se justifiquem para prevenir ou eliminar tal situação.

2 - O disposto do número anterior é também aplicável aos edifícios novos, caso em que a imposição de medidas cautelares cabe à entidade licenciadora, à Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território e ao delegado concelhio de saúde, no âmbito das respectivas competências.

3 - As medidas referidas nos números anteriores podem consistir na suspensão do funcionamento do edifício, no encerramento preventivo do edifício ou de parte dele ou, ainda, na apreensão de equipamento, no todo ou parte, mediante selagem, por determinado período de tempo.

4 - A obstrução à execução das providências previstas neste artigo pode dar lugar à interrupção de energia eléctrica, através de notificação aos respectivos distribuidores, a concretizar pela entidade competente, nos termos da legislação aplicável.

5 - O levantamento das medidas cautelares é determinado após vistoria ao edifício da qual resulte terem cessado as circunstâncias que lhe deram origem.

6 - A adopção de medidas cautelares ao abrigo do presente artigo bem como a sua cessação são averbadas no respectivo plano de manutenção da qualidade do ar interior pelo técnico responsável do edifício e comunicadas à entidade que emite a respectiva licença de utilização do edifício, no prazo máximo de 30 dias.

#### Artigo 19.º

##### Aplicação nas Regiões Autónomas

O presente decreto-lei aplica-se às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, sem prejuízo das competências cometidas aos respectivos órgãos de governo próprio e das adaptações que lhe sejam introduzidas por diploma regional.

#### Artigo 20.º

##### Disposições transitórias

1 - Todas as medidas regulamentares previstas no presente decreto-lei devem estar publicadas no prazo máximo de oito meses a contar da data da sua entrada em vigor.

2 - Findo o prazo previsto no n.º 2 do artigo 7.º sem que tenham sido celebrados os protocolos ali referidos, as qualificações específicas necessárias ao exercício da função

de perito qualificado são as que resultarem de despacho conjunto dos ministros responsáveis pelas áreas da energia, do ambiente e das obras públicas, o qual vigora até à celebração dos protocolos.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 26 de Janeiro de 2006. - José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa - António Luís Santos Costa - Diogo Pinto de Freitas do Amaral - Fernando Teixeira dos Santos - Alberto Bernardes Costa - Francisco Carlos da Graça Nunes Correia - Manuel António Gomes de Almeida de Pinho - Mário Lino Soares Correia - António Fernando Correia de Campos.

Promulgado em 5 de Março de 2006.

Publique-se.

O Presidente da República, JORGE SAMPAIO.

Referendado em 6 de Março de 2006.

O Primeiro-Ministro, José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa.

## ANEXO I

### Definições

Área útil - a soma das áreas, medidas em planta pelo perímetro interior das paredes, de todos os compartimentos de um edifício ou de uma fracção autónoma, incluindo vestíbulos, circulações internas, instalações sanitárias, arrumos interiores à área habitável e outros compartimentos de função similar, incluindo armários nas paredes.

Auditoria - método de avaliação da situação energética ou da qualidade do ar interior existente num edifício ou fracção autónoma e que, no âmbito do presente decreto-lei, pode revestir, no que respeita à energia, conforme os casos, as formas de verificação da conformidade do projecto com os regulamentos RCCTE e RSECE ou da conformidade da obra com o projecto e, por acréscimo, dos níveis de consumo de energia dos sistemas de climatização e suas causas, em condições de funcionamento, mas também, no caso da energia como da qualidade do ar, a verificação das condições existentes no edifício em regime pós-ocupacional. Para efeitos do presente decreto-lei, o termo «auditoria» tem significado distinto e não deve ser confundido com o conceito definido na norma NP EN ISO 9000:2000.

Certificado - documento inequivocamente codificado que quantifica o desempenho energético e da qualidade do ar interior num edifício.

Edifício - entende-se por «edifício», para efeitos do presente decreto-lei, quer a totalidade de um prédio urbano, quer cada uma das suas fracções autónomas.

Grandes edifícios - edifícios de serviços com uma área útil de pavimento superior ao limite mínimo definido no RSECE.

Grande intervenção de reabilitação - uma intervenção na envolvente ou nas instalações, energéticas ou outras, do edifício, cujo custo seja superior a 25% do valor do edifício, nas condições definidas no RCCTE.

Pequenos edifícios - todos os edifícios de serviços com área útil inferior ao limite que os define como grandes edifícios.

Plano de acções correctivas da qualidade do ar interior - conjunto de medidas destinadas a atingir, dentro de um edifício ou de uma fracção autónoma, concentrações de poluentes abaixo das concentrações máximas de referência, por forma a garantir a higiene do espaço em causa e a salvaguardar a saúde dos seus ocupantes.

Plano de racionalização energética - conjunto de medidas de racionalização energética, de redução de consumos ou de custos de energia, elaborado na sequência de uma



auditoria energética, organizadas e seriadas na base da sua exequibilidade e da sua viabilidade económica.

Potência nominal - a potência térmica que um equipamento é capaz de fornecer nas condições nominais de cálculo e que consta da sua placa de características.

Proprietário - o titular do direito de propriedade do edifício ou de outro direito real sobre o mesmo que lhe permita usar e fruir das suas utilidades próprias ou, ainda, no caso de edifícios ou partes de edifícios destinados ao exercício de actividades comerciais ou de prestação de serviços, excepto nas ocasiões de celebração de novo contrato de venda, locação, arrendamento ou equivalente, as pessoas a quem por contrato ou outro título legítimo houver sido conferido o direito de instalar e ou explorar em área determinada do prédio o seu estabelecimento e que detenham a direcção efectiva do negócio aí prosseguido sempre que a área em causa esteja dotada de sistemas de climatização independentes dos comuns ao resto do edifício.

Sistema de aquecimento - conjunto de equipamentos combinados de forma coerente com vista a promover o aquecimento de um local, incluindo caldeira, tubagem ou condutas de distribuição, bombas ou ventiladores, dispositivos de controlo e todos os demais acessórios e componentes necessários ao seu bom funcionamento.

### ***Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril***

O Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 118/98, de 7 de Maio, e veio substituir o Decreto-Lei n.º 156/92, de 29 de Julho, que não chegou a ser aplicado e que visava regulamentar a instalação de sistemas de climatização em edifícios. O RSECE procurava introduzir algumas medidas de racionalização, fixando limites à potência máxima dos sistemas a instalar num edifício para, sobretudo, evitar o seu sobredimensionamento, conforme a prática do mercado mostrava ser comum, contribuindo assim para a sua eficiência energética, evitando investimentos desnecessários.

O RSECE exigia também a adopção de algumas medidas de racionalização energética, em função da dimensão (potência) dos sistemas, e considerava a necessidade da prática de certos

procedimentos de recepção após a instalação dos sistemas e de manutenção durante o seu funcionamento normal.

A prática da aplicação do RSECE veio a demonstrar alguma indiferença por parte da maioria dos intervenientes no processo. Assim, a instalação de sistemas de climatização foi sendo tratada, maioritariamente, directamente entre fornecedores e clientes, remetendo-se, na prática, a aplicação do Regulamento exclusivamente para o nível da responsabilidade técnica dos projectistas ou dos instaladores ou, simplesmente, dos fornecedores dos equipamentos.

Entretanto, na última década, acentuou-se significativamente a tendência de crescimento da procura de sistemas de climatização no nosso país, desde os mais simples e de pequena dimensão, no sector residencial e dos pequenos serviços, aos sistemas complexos de grandes dimensões, sobretudo em edifícios do sector terciário. Isto surge em resposta à melhoria do nível de vida das populações e do seu maior grau de exigência em termos de conforto, mas, também, como consequência da elevada taxa de crescimento do parque construído.

Da evolução referida resultou para o sector dos edifícios a mais elevada taxa de crescimento dos consumos de energia de entre todos os sectores da economia nacional, nomeadamente para o subsector dos serviços, traduzida em valores médios da ordem dos 12% por ano.

Por sua vez, a não existência de requisitos exigenciais quanto a valores mínimos de renovação do ar, o pouco controlo da conformidade do desempenho das instalações com o respectivo projecto aquando da sua recepção e a continuada falta de uma prática efectiva de manutenção adequada das instalações durante o seu funcionamento normal têm levado ao aparecimento de problemas de qualidade do ar interior, alguns dos quais com impacte significativo ao nível da saúde pública.

No contexto internacional, em relação com o programa de combate às alterações climáticas, Portugal, em articulação com os compromissos da União Europeia no âmbito do Protocolo de Quioto, também assumiu responsabilidades quanto ao controlo das emissões de gases de efeito de estufa. Nesse quadro, há um consenso sobre a importância de melhorar a eficiência energética dos edifícios e de reduzir o consumo de energia e as correspondentes emissões de CO<sub>2</sub> (índice 2) do sector dos edifícios como parte do esforço de redução das emissões a envolver todos os sectores consumidores de energia.

É assim que a União Europeia publicou, em 4 de Janeiro de 2003, a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao

desempenho energético dos edifícios, que, entre outros requisitos, impõe aos Estados membros o estabelecimento e actualização periódica de regulamentos para reduzir os consumos energéticos nos edifícios novos e reabilitados, impondo, com poucas excepções, a implementação de todas as medidas pertinentes com viabilidade técnica e económica. A directiva adopta, também, a obrigatoriedade de uma verificação periódica dos consumos reais nos edifícios de maior dimensão e a disponibilização desta informação ao público que os utilizar, mediante afixação de um certificado apropriado em local bem visível junto da entrada do edifício.

É neste enquadramento que se impõe a revisão do RSECE com um quádruplo objectivo:

1) Definir as condições de conforto térmico e de higiene que devem ser requeridas (requisitos exigenciais) nos diferentes espaços dos edifícios, em consonância com as respectivas funções;

2) Melhorar a eficiência energética global dos edifícios, não só nos consumos para climatização mas em todos os tipos de consumos de energia que neles têm lugar, promovendo a sua limitação efectiva para padrões aceitáveis, quer nos edifícios existentes, quer nos edifícios a construir ou nas grandes intervenções de reabilitação de edifícios existentes;

3) Impor regras de eficiência aos sistemas de climatização que permitam melhorar o seu desempenho energético efectivo e garantir os meios para a manutenção de uma boa qualidade do ar interior, quer a nível do projecto, quer a nível da sua instalação, quer durante o seu funcionamento, através de uma manutenção adequada;

4) Monitorizar com regularidade as práticas da manutenção dos sistemas de climatização como

condição da eficiência energética e da qualidade do ar interior dos edifícios.

O primeiro dos objectivos deve recorrer às orientações e à prática da comunidade internacional, de acordo com o estado da arte dos conhecimentos sobre o conforto térmico e a qualidade do ar interior, na sequência dos valores guia da Organização Mundial de Saúde (OMS) e das normas nacionais e internacionais [International Organization for Standardization (ISO), Comité Européen de Normalisation (CEN)].

O segundo dos objectivos indicados impõe a adopção de métodos detalhados de previsão de consumos energéticos na fase de projecto, o que constitui uma alteração importante na forma como vêm sendo elaborados os respectivos projectos. Tem de ser promovida a formação específica das equipas projectistas como condição da sua competência especializada, reconhecida pelos seus pares, no quadro das respectivas associações profissionais. A responsabilização profissional é necessariamente um dos suportes essenciais à boa introdução das alterações subjacentes aos restantes dois objectivos, para além da integração da monitorização dos desempenhos dos edifícios e sistemas de climatização num esquema de inspecção definido no Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE).

O terceiro conjunto de objectivos implica que se ampliem, ao nível do projecto, os requisitos técnicos aplicáveis aos sistemas a conceber. Os projectistas devem favorecer sistemas centralizados como forma de tirar partido de economias de escala, quer a nível de um edifício com várias fracções autónomas, quer a nível de grupos de edifícios, com recurso a redes urbanas de calor e de frio, sempre que possível, e a soluções energeticamente mais eficientes, incluindo as que recorram a sistemas baseados em energias renováveis, mesmo que de custo inicial mais elevado, se tiverem viabilidade económica traduzida por um período de retorno aceitável.

Finalmente, e a nível do próprio projecto, têm de ser previstas as condições e componentes necessárias para uma manutenção e monitorização adequadas, para que se possa concretizar

também o quarto e último dos objectivos apontados.

Tal como para a versão anterior, o sucesso do presente Regulamento está sobretudo na sua aplicação na fase de licenciamento, garantindo que os projectos licenciados ou autorizados satisfaçam integralmente os requisitos regulamentares.

Nesta sua reformulação, o RSECE impõe, entretanto, mecanismos mais efectivos de comprovação desta conformidade regulamentar e aumenta as penalizações, sob a forma pecuniária e em termos profissionais, para os casos de incumprimento. Aumenta também o grau de exigência de formação profissional dos técnicos que possam vir a ser responsáveis pela verificação dos requisitos do presente Regulamento, de forma a aumentar o nível da sua competência e a conferir mais credibilidade e probabilidade de sucesso à satisfação dos objectivos pretendidos. Para além desta intervenção no licenciamento, o RSECE impõe também mecanismos de auditoria periódica dos edifícios.

A exemplo do que sucedeu no âmbito do Regulamento das Características de Comportamento

Térmico dos Edifícios (RCCTE), optou-se por consagrar um modelo de certificação energética que salvaguarda um conjunto de procedimentos simplificados e ágeis no domínio do licenciamento e da autorização das operações de edificação, na linha do esforço de desburocratização que tem vindo a ser prosseguido pelo Governo.

Dada a natureza específica das medidas preconizadas, com novas exigências técnicas e administrativas, cuja eficácia há que salvaguardar desde o início, impõe-se que a sua adopção seja feita de forma gradual, começando pela sua aplicação aos edifícios mais consumidores e de maior dimensão e alargando a sua aplicação sucessivamente a todos os edifícios com sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento, segundo calendário a definir pelos ministros da tutela face à evolução da implementação de cada fase e sempre com o objectivo último de cumprimento dos prazos fixados para a total implementação das medidas impostas pela Directiva n.º 2002/91/CE, de 16 de Dezembro, publicada em 4 de Janeiro de 2003.

No seio da Subcomissão de Regulamentação de Eficiência Energética em Edifícios foram conduzidos os trabalhos de revisão do Regulamento das Condições Térmicas em Edifícios, pelo que o presente decreto-lei foi elaborado e concertado com as seguintes entidades: representantes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve, Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Instituto Superior Técnico, associações representativas do sector, Associação Nacional dos Municípios Portugueses, Direcção-Geral de Geologia e Energia, Instituto de Meteorologia, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ordem dos Arquitectos e Ordem dos Engenheiros.

Foram ouvidos os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas e a Associação Nacional de Municípios Portugueses.

Assim: Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

#### Artigo 1.º

##### Objecto

1 - É aprovado o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), que se publica em anexo ao presente decreto-lei e que dele faz parte integrante.

2 - O presente decreto-lei transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º

2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

#### Artigo 2.º

##### Aplicação nas Regiões Autónomas

- 1 - O presente decreto-lei aplica-se às Regiões Autónomas, sem prejuízo das competências cometidas aos respectivos órgãos de governo próprio e das adaptações que lhe sejam introduzidas por diploma regional.
- 2 - As funções de fiscalização e inspecção previstas no presente decreto-lei são exercidas pelos órgãos próprios da administração pública regional.
- 3 - O produto das coimas resultantes das contra-ordenações previstas no artigo 25.º aplicadas nas Regiões Autónomas constitui receita própria destas.

#### Artigo 3.º

Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios  
As exigências do RSECE que dependem do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) ficam condicionadas ao faseamento da entrada em vigor dos respectivos requisitos por ele previsto.

#### Artigo 4.º

##### Norma revogatória

É revogado o Decreto-Lei n.º 118/98, de 7 de Maio.

#### Artigo 5.º

##### Entrada em vigor

O presente decreto-lei entra em vigor 90 dias após a data da sua publicação.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 26 de Janeiro de 2006. - José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa - António Luís Santos Costa - Diogo Pinto de Freitas do Amaral - Fernando Teixeira dos Santos - Alberto Bernardes Costa - Francisco Carlos da Graça Nunes Correia - Manuel António Gomes de Almeida de Pinho - Mário Lino Soares Correia - António Fernando Correia de Campos.

Promulgado em 5 de Março de 2006.

Publique-se.

O Presidente da República, JORGE SAMPAIO.

Referendado em 6 de Março de 2006.

O Primeiro-Ministro, José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa.

## **REGULAMENTO DOS SISTEMAS ENERGÉTICOS DE CLIMATIZAÇÃO EM EDIFÍCIOS**

### **CAPÍTULO I**

#### **Objecto e âmbito de aplicação**

#### **Artigo 1.º**

##### **Objecto**

O presente Regulamento estabelece:

- a) As condições a observar no projecto de novos sistemas de climatização, nomeadamente:
  - i) Os requisitos em termos de conforto térmico e de qualidade do ar interior e os requisitos mínimos de renovação e tratamento de ar que devem ser assegurados em condições de eficiência energética, mediante a selecção adequada de equipamentos e a sua organização em sistemas;
  - ii) Os requisitos em termos da concepção, da instalação e do estabelecimento das condições de manutenção a que devem obedecer os sistemas de climatização, para garantia de qualidade e segurança durante o seu funcionamento normal;

- iii) A observância dos princípios da utilização racional da energia e da utilização de materiais e tecnologias adequados em todos os sistemas energéticos do edifício, na óptica da sustentabilidade ambiental;
- b) Os limites máximos de consumo de energia nos grandes edifícios de serviços existentes;
- c) Os limites máximos de consumos de energia para todo o edifício e, em particular, para a climatização, previsíveis sob condições nominais de funcionamento para edifícios novos ou para grandes intervenções de reabilitação de edifícios existentes que venham a ter novos sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento, bem como os limites de potência aplicáveis aos sistemas de climatização a instalar nesses edifícios;
- d) As condições de manutenção dos sistemas de climatização, incluindo os requisitos necessários para assumir a responsabilidade pela sua condução;
- e) As condições de monitorização e de auditoria de funcionamento dos edifícios em termos dos consumos de energia e da qualidade do ar interior;
- f) Os requisitos, em termos de formação profissional, a que devem obedecer os técnicos responsáveis pelo projecto, instalação e manutenção dos sistemas de climatização, quer em termos da eficiência energética, quer da qualidade do ar interior (QAI).

#### Artigo 2.º

##### Âmbito de aplicação

1 - O presente Regulamento aplica-se:

- a) A todos os edifícios ou fracções autónomas não residenciais existentes com área útil superior aos valores limites definidos no presente Regulamento, actualizáveis por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação, em função da tipologia do edifício, impondo o valor máximo da globalidade dos seus consumos energéticos efectivos, para climatização, iluminação e em equipamentos típicos, em função do uso dos espaços, designadamente para aquecimento de água sanitária e elevadores, entre outros, em condições normais de funcionamento, bem como os requisitos mínimos de manutenção dos sistemas e de QAI e da respectiva monitorização;
- b) No licenciamento de todos os novos edifícios ou fracções autónomas não residenciais com potência instalada prometida ( $P(\text{índice m})$ ) superior aos valores limites definidos por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação, em função da tipologia do edifício, impondo:
  - i) O valor máximo da globalidade dos seus consumos energéticos específicos previsíveis sob condições nominais de funcionamento para climatização, iluminação e em equipamentos típicos em função do uso dos espaços, designadamente para aquecimento de água sanitária e elevadores;
  - ii) O limite superior da potência que é permitido instalar nesses edifícios ou fracções autónomas para os respectivos sistemas de climatização (ventilação mecânica, aquecimento e arrefecimento), bem como os limites a partir dos quais se torna obrigatória a centralização de sistemas de climatização em edifícios com mais do que uma fracção autónoma;
  - iii) Os requisitos mínimos para garantia da QAI e para a instalação e manutenção dos sistemas de climatização;
- c) No licenciamento dos novos edifícios residenciais, ou de cada uma das suas fracções autónomas, que sejam projectados para serem dotados de sistemas de climatização com

uma potência nominal instalada superior a um limite praseodímio (P(índice r)) fixado e actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação, limitando as necessidades energéticas nominais de aquecimento e arrefecimento;

d) Aos novos sistemas de climatização a instalar em edifícios ou fracções autónomas existentes com uma potência nominal igual ou superior a P(índice m) referida na alínea b), para edifícios de serviços, ou P(índice r) referida na alínea c), para edifícios residenciais, sendo-lhes aplicáveis os mesmos requisitos previstos para os edifícios novos da mesma tipologia;

e) Às grandes intervenções de reabilitação relacionadas com a envolvente, as instalações mecânicas de climatização ou os demais sistemas energéticos dos edifícios de serviços, independentemente de serem ou não, nos termos de legislação específica, sujeitos a licenciamento ou autorização no território nacional, com excepção das situações previstas no n.º 4, sendo-lhes aplicáveis os mesmos requisitos previstos para os edifícios novos da mesma tipologia.

2 - Mesmo que abrangidos pelo disposto no número anterior, estão isentos dos requisitos do presente Regulamento:

a) Pequenos edifícios de serviços existentes ou respectivas fracções autónomas sem sistemas de aquecimento ou de arrefecimento ambiente, ou com sistemas de climatização com potência nominal inferior ao valor P(índice m) referido no número anterior;

b) Igrejas e locais de culto;

c) Edifícios industriais e agrícolas destinados a actividades de produção;

d) Garagens, armazéns ou equivalentes, desde que não climatizados;

e) Edifícios em zonas históricas ou edifícios classificados, sempre que se verifiquem incompatibilidades com as exigências do presente Regulamento;

f) Infra-estruturas militares e imóveis afectos ao sistema de informações ou a forças de segurança que se encontrem sujeitos a regras de controlo e confidencialidade.

3 - No caso de edifícios com mais do que uma fracção autónoma, o presente Regulamento aplica-se individualmente a cada uma delas, caso sejam adoptados sistemas individuais de climatização para cada uma, ou ao edifício como um todo, caso seja adoptado um sistema centralizado de climatização para todo o edifício.

4 - No caso de ampliações de edifícios existentes em que a intervenção na parte original desse

edifício não atinja o limiar definido para ser considerada uma grande intervenção de reabilitação, o presente Regulamento aplica-se apenas à zona de ampliação, que deve obedecer aos requisitos correspondentes a um edifício novo do mesmo tipo e área útil, salvaguardando uma integração harmoniosa das partes nova e existente dos sistemas energéticos.

## CAPÍTULO II

### Princípios gerais, definições e referências

#### Artigo 3.º

##### Índices e parâmetros de caracterização

1 - A caracterização energética de um edifício ou fracção é feita através de um indicador de consumo específico, expresso em unidades de energia final ou primária por metros quadrados de área útil por ano.

2 - Em casos específicos, a caracterização indicada no número anterior pode ser feita alternativa ou cumulativamente por um indicador que seja específico à função do edifício ou da actividade nele ou em parte dele desenvolvida, segundo lista aprovada por despacho do director-geral de Geologia e Energia.

3 - Para efeitos do disposto nos números anteriores, a contribuição de todas as formas de energia renovável não é incluída no cálculo dos valores dos indicadores referidos, sendo, no entanto, obrigatória a indicação do valor imputável às energias renováveis em causa, expresso nas unidades referidas no n.º 1.

4 - A caracterização da eficiência energética dos edifícios pode também ser feita por um indicador de CO(índice 2) produzido correspondente ao consumo de energia do edifício por metros quadrados de área útil, utilizando para o efeito a informação sobre o mix energético nacional de um ano de referência e os valores de conversão entre energia primária e produção de CO(índice 2) publicados anualmente pela Direcção-Geral de Geologia e Energia.

5 - São também utilizados outros parâmetros com vista a caracterizar a eficiência energética e a qualidade dos sistemas de climatização, nomeadamente a potência instalada e a eficiência nominal de componentes e, ainda, a QAI, nomeadamente a taxa de renovação do ar, a concentração de alguns gases e, em alguns casos, a presença de microrganismos e de partículas em suspensão nos sistemas ou no ar interior.

6 - Para efeitos da fixação dos requisitos energéticos de cada edifício a que o presente Regulamento se aplica, o País é dividido em zonas climáticas de Inverno e de Verão, de acordo com o estabelecido no Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).

#### Artigo 4.º

##### Requisitos exigenciais

1 - Os requisitos exigenciais de conforto térmico de referência para cálculo das necessidades energéticas, no âmbito do presente Regulamento, são os fixados no RCCTE, tendo ainda em conta que a velocidade do ar interior não deve exceder os 0,2 m/s e que quaisquer desequilíbrios radiativos térmicos devem ser devidamente compensados.

2 - Os requisitos exigenciais da QAI são definidos e actualizáveis periodicamente por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação e da saúde em função dos progressos técnicos e das normas nacionais ou europeias aplicáveis e assentam em critérios de sucessivo maior rigor, conforme o que determinarem as seguintes circunstâncias:

a) Valor mínimo de renovação do ar por espaço, em função da sua utilização e do tipo de fontes poluentes nele existentes, nomeadamente as derivadas dos materiais de construção aplicados;

b) Valores máximos das concentrações de algumas substâncias poluentes do ar interior, seja porque estas são reconhecidas como poluentes prioritários, seja porque podem funcionar como indicadores gerais do nível da QAI.

#### Artigo 5.º

##### Definições

As definições específicas necessárias à correcta compreensão e aplicação do presente Regulamento constam do anexo I ao presente Regulamento, que dele faz parte integrante, bem como, subsidiariamente e pela ordem indicada, do RCCTE e de outras normas comunitárias ou nacionais.

### CAPÍTULO III

#### Requisitos energéticos

#### Artigo 6.º

##### Condições nominais

1 - Os requisitos energéticos são calculados na base de padrões nominais de utilização dos edifícios definidos e actualizáveis por portaria conjunta dos ministros responsáveis



pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação em função da evolução dos consumos dos edifícios existentes.

2 - As condições nominais a aplicar a um edifício ou a uma sua zona específica podem ser modificadas a título excepcional quando exista a necessidade de soluções específicas, desde que se explicitem as causas especiais que as justifiquem, e que as mesmas sejam aceites pela entidade licenciadora.

3 - Todos os novos edifícios de serviços, bem como os existentes sujeitos a grande reabilitação, devem ter envolventes cujas propriedades térmicas obedecem aos requisitos mínimos de qualidade impostos pelo RCCTE.

#### Artigo 7.º

Requisitos energéticos para os grandes edifícios de serviços existentes

1 - O consumo global específico de energia de um grande edifício de serviços em condições normais de funcionamento, nos termos do n.º 1 do artigo 2.º, é avaliado periodicamente por auditoria energética realizada no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE), não podendo ultrapassar o valor definido no presente Regulamento.

2 - O valor referido no número anterior é actualizado por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação, a qual também determina a periodicidade da auditoria para cada tipologia e dimensão dos edifícios.

3 - Caso o consumo nominal específico, avaliado de acordo com o n.º 1, ultrapasse o consumo máximo permitido, o proprietário do edifício ou da fracção autónoma deve submeter um plano de racionalização energética (PRE) à aprovação da Direcção-Geral de Geologia e Energia, ou dos órgãos competentes das Regiões Autónomas, ou a outras instituições por aquelas designadas para o efeito, no prazo de três meses a partir da data de conclusão da auditoria energética.

4 - O PRE destina-se a reduzir o consumo específico para valores conformes com os limites máximos permitidos num prazo correspondente a metade da periodicidade estabelecida para as auditorias desse tipo de edifício.

5 - São de execução obrigatória as medidas que apresentem viabilidade económica aceitável, segundo critérios a definir periodicamente por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação.

6 - Caso a totalidade das medidas de implementação obrigatória constantes do PRE não seja adoptada no prazo máximo estabelecido no n.º 4, o proprietário do edifício ou fracção autónoma fica sujeito a coima anual de acordo com o artigo 25.º até à demonstração da execução cabal do referido PRE.

7 - Verificado o cumprimento dos requisitos previstos nos números anteriores é emitido o respectivo certificado no âmbito do SCE, cuja validade é fixada na portaria referida no n.º 2.

#### Artigo 8.º

Requisitos energéticos para os grandes edifícios de serviços a construir

1 - O consumo nominal específico de energia de um novo grande edifício de serviços sujeito ao presente Regulamento, nos termos do n.º 1 do artigo 2.º, é determinado através de uma simulação dinâmica multizona do edifício, utilizando metodologias de simulação que obedecem aos requisitos estabelecidos no n.º 2 do artigo 13.º e padrões típicos para cada tipologia de edifício definidos e actualizados por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação, e não pode ultrapassar o valor máximo definido na mesma portaria.

2 - Após o início da utilização do edifício, ou de cada fracção autónoma, o disposto no artigo 7.º é integralmente aplicável, devendo a primeira auditoria ser realizada durante o seu terceiro ano de funcionamento.

3 - Caso a primeira auditoria referida no número anterior demonstre um consumo superior ao valor máximo permitido, nos termos do n.º 1, o proprietário do edifício ou fracção autónoma fica sujeito a coima anual até reposição do consumo específico dentro dos valores legalmente previstos, salvo demonstração inequívoca da ocorrência de razões estranhas ao projecto e à instalação dos sistemas energéticos para o consumo em excesso.

4 - As grandes intervenções de reabilitação de edifícios de serviços existentes são objecto dos mesmos requisitos dos novos edifícios de serviços.

#### Artigo 9.º

Requisitos energéticos para os pequenos edifícios de serviços existentes

Os pequenos edifícios de serviços existentes, ou cada uma das suas fracções autónomas com sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento, nos termos do n.º 1 do artigo 2.º, não ficam sujeitos a qualquer requisito de limitação de consumo de energia.

#### Artigo 10.º

Requisitos energéticos para os pequenos edifícios de serviços a construir

1 - Os pequenos edifícios de serviços a construir com sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento não podem, conforme o disposto no n.º 1 do artigo 2.º, ultrapassar um consumo nominal específico, baseado em padrões de utilização típicos calculado segundo uma metodologia de simulação dinâmica simplificada que obedeça aos requisitos definidos e actualizáveis por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação e, na componente de climatização, não podem ultrapassar 80% das necessidades de energia nominais máximas permitidas pelo RCCTE, quer para o aquecimento, Ni, quer para o arrefecimento, Nv.

2 - Ficam também sujeitos aos requisitos definidos no número anterior todas as grandes intervenções de reabilitação de pequenos edifícios de serviços com sistemas de climatização.

3 - Para efeitos do disposto no n.º 1, caso não seja ainda conhecida a utilização final de um pequeno edifício ou fracção autónoma destinada a serviços aquando do processo de licenciamento ou de autorização, este pode ser feito definindo uma qualquer utilização possível compatível com o edifício ou fracção, sem prejuízo de utilização posterior para outro fim.

#### Artigo 11.º

Requisitos energéticos para os novos edifícios de habitação com sistemas de climatização

1 - Os novos edifícios de habitação abrangidos pelo presente Regulamento, conforme o disposto no n.º 1 do artigo 2.º, não podem ultrapassar necessidades nominais específicas, baseadas em padrões de utilização típicos, correspondentes a 80% das necessidades nominais de energia máximas permitidas pelo RCCTE, quer para o aquecimento, quer para o arrefecimento.

2 - Ficam também sujeitas aos requisitos definidos no número anterior todas as grandes intervenções de reabilitação de edifícios de habitação, ou de cada uma das suas fracções autónomas, com sistemas de climatização cuja potência seja superior a Pr.

### CAPÍTULO IV

Requisitos para a manutenção da qualidade do ar interior

#### Artigo 12.º

### Garantia da qualidade do ar

1 - Os novos edifícios a construir, abrangidos pelo presente Regulamento, devem ser dotados de meios naturais, mecânicos ou híbridos que garantam as taxas de renovação de ar de referência fixadas na alínea a) do n.º 2 do artigo 4.º

2 - Em todos os edifícios de serviços abrangidos pelo presente Regulamento, durante o seu funcionamento normal, devem ser consideradas as concentrações máximas de referência fixadas na alínea b) do n.º 2 do artigo 4.º para os agentes poluentes no interior dos edifícios.

3 - Nos edifícios de serviços existentes dotados de sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento, nos termos do n.º 1 do artigo 2.º, devem ser efectuadas auditorias à QAI, no âmbito do SCE, segundo metodologia por este definida, com periodicidade e complexidade adequadas ao tipo e à dimensão do edifício, estabelecidas por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação.

4 - Nas auditorias referidas no número anterior, devem ser medidas as concentrações de todos os poluentes referidos no n.º 2, bem como, quando se justifique, efectuadas medições adicionais de outros poluentes perigosos, químicos ou bacteriológicos, segundo lista e metodologia fixadas na portaria a que se refere o número anterior.

5 - Nos casos de edifícios hospitalares em que, por outras razões específicas, forem feitas auditorias à QAI fora do âmbito do SCE, os respectivos resultados podem substituir os indicados nos n.os 3 e 4, desde que satisfaçam, pelo menos, a periodicidade imposta pelo presente Regulamento.

6 - Quando, nas auditorias referidas nos n.os 3 a 5, forem detectadas concentrações mais elevadas do que as concentrações máximas de referência fixadas pelo presente Regulamento, o proprietário ou o titular do contrato de locação ou arrendamento do edifício deve preparar um plano de acções correctivas da QAI no prazo máximo de 30 dias a contar da data de conclusão da auditoria, submetendo-o à aprovação do Instituto do Ambiente, ou dos órgãos competentes das Regiões Autónomas, ou a outras instituições por aquelas designadas para o efeito, e deve ainda apresentar os resultados de nova auditoria que comprove que a QAI desse edifício passou a estar de acordo com as concentrações máximas de referência previstas na alínea b) do n.º 2 do artigo 4.º no prazo de 30 dias após a implementação do referido plano.

7 - Quando algum dos prazos referidos no número anterior não for cumprido, ou quando as causas para a insuficiente QAI se deverem a problemas derivados de falta de cumprimento do plano de manutenção exigido no artigo 19.º, ou quando o excesso de concentração de algum poluente for particularmente grave, conforme definido por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente e do ordenamento do território e habitação, o proprietário do edifício fica sujeito às sanções previstas no presente Regulamento.

8 - No caso de ocorrência de problema grave de QAI, o prazo para a sua correcção pode ser reduzido para oito dias ou, se necessário, pode ser decretado o encerramento imediato do edifício, nos termos da alínea b) do n.º 1 do artigo 26.º

### CAPÍTULO V

#### Requisitos para a concepção das instalações mecânicas de climatização

##### Artigo 13.º

##### Limitação da potência instalada em novos sistemas de climatização

1 - As potências térmicas de aquecimento ou de arrefecimento dos sistemas de climatização a instalar nos edifícios abrangidos pelo presente Regulamento, nos termos do artigo 2.º, não podem exceder em mais de 40% o valor de projecto estabelecido pelo método de cálculo adoptado para dimensionar os sistemas de climatização do edifício,

quer seja por simulação dinâmica multizona, método obrigatório para os grandes edifícios de serviços, quer seja por simulação dinâmica simplificada, do tipo zona única, admissível para os pequenos edifícios de serviços e para os edifícios residenciais.

2 - Os métodos de dimensionamento adoptados devem ser tecnicamente validados e contabilizar explicitamente, pelo menos, os seguintes factores:

a) Para a carga térmica de aquecimento, todos os tipos de perdas contabilizados no método de cálculo das necessidades de aquecimento especificado no RCCTE;

b) Para a carga térmica de arrefecimento, os ganhos sensíveis e latentes, em regime não permanente, devidos à condução através da envolvente opaca e dos envidraçados, à incidência de radiação solar nos envidraçados, às fontes internas de calor, resultantes de ocupantes, iluminação artificial e equipamentos, às infiltrações e renovação mecânica de ar, bem como as cargas derivadas dos próprios componentes do sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado (AVAC), designadamente bombas, ventiladores, sistemas de desumidificação ou de reaquecimento terminal, calculados para cada espaço e para o máximo simultâneo de todas as zonas servidas pelo mesmo sistema.

3 - Em caso de demonstrada necessidade face aos fins a que se destina o edifício, nomeadamente em hospitais, empreendimentos turísticos, quando aplicável, de categoria superior ou igual a 3 estrelas e centros comerciais, onde a falta de capacidade instalada poderia ser inadmissível, é permitido exceder o limite estabelecido no número anterior com a instalação de unidades de reserva.

4 - É admitida a utilização de equipamentos de série com potência térmica de aquecimento ou de arrefecimento no escalão imediatamente superior à obtida por aplicação do disposto no n.º 1.

5 - No caso de serem usados equipamentos para aquecimento e arrefecimento do tipo bomba de calor, é admissível que a potência do equipamento a instalar ultrapasse o limite estabelecido no n.º 1, para uma das potências, garantindo-se a conformidade regulamentar da outra.

#### Artigo 14.º

Requisitos de eficiência energética no projecto de novos sistemas de climatização

1 - Em todos os edifícios de serviços novos, bem como nos existentes sujeitos a grande reabilitação, sempre que a soma das potências de climatização das fracções autónomas num edifício, e para um mesmo tipo de uso, seja superior a 4 P(índice m), é obrigatoriamente adoptado um sistema de climatização com produção térmica centralizada, aplicando-se as restrições da EN 378-1, a menos que existam dificuldades técnicas ou impedimentos de outra natureza, devidamente justificados e aceites pela entidade licenciadora, ou que seja demonstrada a não viabilidade económica da adopção de um sistema centralizado nesse edifício.

2 - O recurso a sistemas de climatização servindo mais de uma fracção autónoma ou edifício deve salvaguardar o cumprimento do presente Regulamento relativamente a cada fracção autónoma ou edifício e relativamente aos sistemas no seu conjunto.

3 - É obrigatório o recurso a sistemas de climatização que utilizem fontes renováveis, desde que constem de lista publicada especificamente para este efeito por despacho do director-geral de Geologia e Energia, em função da dimensão dos sistemas e da localização do edifício, e actualizável em função dos progressos técnicos e das condições económicas prevalentes, a menos que seja demonstrada a sua não viabilidade económica.

4 - É obrigatória a ligação de sistemas a redes urbanas de distribuição de calor e de frio, se existirem no local ou nas suas proximidades, a menos que seja aplicável o disposto no número anterior ou que seja demonstrada a não viabilidade económica dessa opção.

5 - É obrigatória a instalação de sistemas próprios de co-geração nos grandes edifícios com áreas úteis superiores ao limite fixado no n.º 7 do artigo 27.º, actualizado periodicamente por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e da habitação, sem prejuízo da prioridade das situações previstas nos n.os 3 e 4, salvo demonstração da sua não viabilidade económica.

6 - A potência eléctrica para aquecimento por efeito de Joule não pode exceder 5% da potência térmica de aquecimento até ao limite de 25 kW por fracção autónoma de edifício, excepto nos casos em que seja demonstrada no projecto a não viabilidade económica da instalação de sistemas alternativos, segundo a metodologia definida no presente Regulamento.

7 - Nos sistemas destinados exclusivamente a arrefecimento é permitida a instalação de equipamento destinado a reaquecimento terminal, cuja potência não pode exceder 10% da potência de arrefecimento a instalar, sendo admissível o recurso a resistência eléctrica dentro das condições especificadas no número anterior.

8 - O recurso a unidades individuais de climatização para aquecimento ou arrefecimento em edifícios de serviços licenciados posteriormente à data da entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 118/98, de 7 de Maio, ou em cada uma das suas fracções autónomas, só é permitido nos espaços que apresentem cargas térmicas ou condições interiores especiais em relação às que se verificam na generalidade dos demais espaços da fracção autónoma ou edifício, ou não ultrapassem 12 kW de potência instalada de ar condicionado por edifício ou fracção autónoma, ou quando houver dificuldades técnicas ou impedimentos fortes de outra qualquer natureza devidamente justificados e aceites pela entidade licenciadora.

9 - É obrigatório o recurso à recuperação de energia no ar de rejeição, na estação de aquecimento, com uma eficiência mínima de 50%, ou recuperação de calor equivalente, sempre que a potência térmica de rejeição em condições de projecto seja superior a 80 kW, excepto nos casos em que seja demonstrada em projecto a não viabilidade económica da sua instalação, segundo a metodologia definida no presente Regulamento.

10 - Nos sistemas de climatização do tipo «tudo ar», com um caudal de ar de insuflação superior a 10000 m<sup>3</sup>/h, é obrigatória a instalação de dispositivos que permitam o arrefecimento dos locais apenas com ar exterior quando a temperatura ou a entalpia do ar exterior forem inferiores à do ar de retorno, excepto nos casos em que seja demonstrada a não viabilidade económica da sua instalação, segundo a metodologia definida no presente Regulamento.

11 - Os sistemas de climatização que são objecto do presente Regulamento têm necessariamente de dispor de meios de registo do consumo próprio de energia.

12 - Todo o sistema de climatização comum a várias fracções autónomas ou edifícios tem necessariamente de dispor de dispositivos para contagem dos consumos de energia de cada uma das fracções autónomas ou edifícios servidos pelo sistema.

13 - A eficiência nominal dos equipamentos de aquecimento e de arrefecimento dos sistemas abrangidos pelo presente Regulamento, expressa em termos de energia final, não deve ser inferior aos valores indicados nas directivas europeias aplicáveis transpostas para a legislação nacional.

14 - É obrigatório o recurso à repartição da potência de aquecimento em contínuo ou por escalões, de acordo com o indicado no anexo II, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante, excepto nos casos em que, pelos seus baixos consumos, seja demonstrada a não viabilidade económica desta repartição, segundo a metodologia definida no presente Regulamento.

15 - Todos os equipamentos dos sistemas de climatização com potência eléctrica instalada superior a 12 kW, ou potência térmica máxima em combustíveis fósseis superior a 100 kW, que integram os sistemas que são objecto do presente Regulamento, têm de dispor de meios de registo individual para contagem dos consumos de energia, autónomos ou através de sistemas centralizados de monitorização.

16 - Os elementos propulsores dos fluidos de transporte, cujos motores devem ter classificação mínima EFF2, conforme classificação nos termos do acordo voluntário entre os fabricantes de motores eléctricos e a Comissão Europeia, são seleccionados de modo que o seu rendimento seja máximo nas condições de funcionamento nominal, e as respectivas potências devem ser adequadas às perdas de carga que têm de vencer, sendo que, no caso dos equipamentos de caudal variável, este requisito se aplica sob condições de funcionamento médio ao longo do respectivo período de funcionamento anual.

17 - Todas as redes de transporte de fluidos e respectivos acessórios e componentes devem ser termicamente isolados, e ter barreira contra vapor no caso das tubagens de água arrefecida, devendo as espessuras de isolamento obedecer aos valores mínimos definidos no anexo III, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante, em função da dimensão dos componentes a isolar, do tipo de isolamento e da temperatura do fluido em circulação.

18 - É obrigatória a especificação no projecto de todos os acessórios que permitam uma fácil monitorização e manutenção preventiva dos sistemas, de acordo com lista especificada no anexo IV, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

#### Artigo 15.º

##### Sistemas de regulação e controlo

1 - A adopção de sistemas de regulação e controlo é obrigatória em qualquer sistema de climatização, com vista a garantir, pelo menos, as seguintes funções:

- a) Limitação da temperatura de conforto máxima e mínima, conforme o que for aplicável, em qualquer dos espaços ou grupos de espaços climatizados pelo sistema em causa;
- b) Regulação da potência de aquecimento e de arrefecimento das instalações às necessidades térmicas dos edifícios;
- c) Possibilidade de fecho ou redução automática da climatização, por espaço ou grupo de espaços, em período de não ocupação.

2 - O sistema de regulação e controlo, quando aplicável, deve permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia, o qual pode sobrepor-se àquele, alterando as condições ambientais interiores, sempre que tal seja considerado necessário em face do resultado da análise de todos os dados disponíveis, mas sem pôr em causa a QAI.

#### Artigo 16.º

##### Sistemas de monitorização e de gestão de energia

1 - A monitorização e a gestão de energia são obrigatórias a partir do limiar de potência térmica do sistema de climatização a instalar definido no n.º 6 do artigo 27.º, actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e da habitação.

2 - O sistema de gestão de energia é obrigatório a partir de um limiar de potência térmica do sistema de climatização a instalar, conforme definido e actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e da habitação.

3 - A portaria referida no número anterior fixa também um segundo limiar de potência instalada, a partir do qual o sistema de gestão de energia tem de permitir a optimização centralizada da parametrização do sistema de climatização.

## CAPÍTULO VI

### Construção, ensaios e manutenção das instalações

#### Artigo 17.º

##### Equipamentos instalados

- 1 - O equipamento de série instalado nos sistemas de climatização deve possuir certificado de conformidade, nos termos do disposto no artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de Abril.
- 2 - Os equipamentos devem ostentar chapa de identificação em local bem visível e ser acompanhados de documentação técnica em língua portuguesa.
- 3 - Os sistemas de climatização devem possuir mecanismos de protecção, de acordo com as instruções dos fabricantes e a regulamentação existente, para cada tipo de equipamento constituinte da instalação.

#### Artigo 18.º

##### Ensaio de recepção

Todas as instalações dos sistemas sujeitos ao presente Regulamento têm de ser submetidas a ensaios de recepção segundo metodologia definida, actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e da habitação.

#### Artigo 19.º

##### Condução e manutenção das instalações

- 1 - Todos os sistemas energéticos dos edifícios, ou fracções autónomas, devem ser mantidos em condições adequadas de operação para garantir o respectivo funcionamento optimizado e permitir alcançar os objectivos pretendidos de conforto ambiental, de QAI e de eficiência energética.
- 2 - As instalações e equipamentos que são objecto do presente Regulamento devem possuir um plano de manutenção preventiva que estabeleça claramente as tarefas de manutenção previstas, tendo em consideração a boa prática da profissão, as instruções dos fabricantes e a regulamentação existente para cada tipo de equipamento constituinte da instalação, o qual deve ser elaborado e mantido permanentemente actualizado sob a responsabilidade de técnicos com as qualificações e competências definidas no artigo 21.º
- 3 - Do plano de manutenção preventiva devem constar, pelo menos:
  - a) A identificação completa do edifício e sua localização;
  - b) A identificação e contactos do técnico responsável;
  - c) A identificação e contactos do proprietário e, se aplicável, do locatário;
  - d) A descrição e caracterização sumária do edifício e dos respectivos compartimentos interiores climatizados, com a indicação expressa:
    - i) Do tipo de actividade nele habitualmente desenvolvida;
    - ii) Do número médio de utilizadores, distinguindo, se possível, os permanentes dos ocasionais;
    - iii) Da área climatizada total;
    - iv) Da potência térmica total;
  - e) A descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas energéticos e da optimização da QAI, em função dos vários tipos de equipamentos e das características específicas dos seus componentes e das potenciais fontes poluentes do ar interior;
  - f) A periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza;
  - g) O nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar;

h) O registo das operações de manutenção realizadas, com a indicação do técnico ou técnicos que as realizaram, dos resultados das mesmas e outros eventuais comentários pertinentes;

i) O registo das análises periódicas da QAI, com indicação do técnico ou técnicos que as realizaram;

j) A definição das grandezas a medir para posterior constituição de um histórico do funcionamento da instalação.

4 - A existência do plano de manutenção preventiva, cuja conformidade com o especificado no número anterior deve ser comprovada pelo SCE, é condição necessária à emissão do certificado emitido por perito qualificado, no âmbito do SCE.

5 - As operações de manutenção, executadas sob a responsabilidade do técnico referido no n.º 2, devem ser executadas por técnicos de manutenção certificados, com as qualificações e competências definidas no artigo 22.º

6 - Todas as alterações introduzidas nas instalações de climatização devem ser obrigatoriamente registadas no projecto e em livro de registo de ocorrências, que faz sempre parte integrante dos procedimentos de manutenção do edifício.

7 - Todos os equipamentos componentes das instalações de climatização têm de estar acessíveis para efeitos de manutenção, assim como as portas de visita para inspecção e limpeza da rede de condutas, se existirem.

8 - Na sala das máquinas deve ser instalado um ou mais diagramas facilmente visíveis em que se representem esquematicamente os sistemas de climatização instalados, bem como uma cópia do projecto devidamente actualizado e instruções de operação e actuação em caso de emergência.

#### Artigo 20.º

##### Auditorias a caldeiras e equipamentos de ar condicionado

1 - Todas as caldeiras de sistemas de aquecimento com potência superior a um limiar definido por despacho do director-geral de Geologia e Energia, em função da fonte de energia que utilizarem, ficam sujeitas a inspecções periódicas com vista à determinação da sua eficiência e análise de eventual recomendação de substituição, em caso de viabilidade económica, mesmo em edifícios não sujeitos a quaisquer outras exigências do presente Regulamento.

2 - Os sistemas de aquecimento com caldeiras de potência nominal superior a 20 kW ficam sujeitos a uma inspecção pontual, a realizar no prazo de seis meses após o decurso de 15 anos desde a data da sua entrada em funcionamento, ou no prazo de 3 anos a contar da data de entrada em vigor do presente Regulamento, para as instalações que já tenham 15 anos de idade nesta data, com vista à determinação da sua eficiência e análise de eventual recomendação de substituição, em caso de viabilidade económica, mesmo em edifícios não sujeitos a quaisquer outras exigências do presente Regulamento.

3 - Todos os edifícios ou fracções autónomas de edifícios com uma potência de ar condicionado instalada superior a um limiar fixado por despacho do director-geral de Geologia e Energia ficam sujeitas a inspecções periódicas com vista à determinação da sua eficiência e análise de eventual recomendação de substituição, em caso de viabilidade económica.

4 - As inspecções referidas no presente artigo devem ser requeridas pelo proprietário do edifício ou fracção autónoma a elas sujeito, ou seu representante, e realizadas no âmbito do SCE.

#### Artigo 21.º

##### Técnico responsável pelo funcionamento

1 - Para cada edifício de serviços, ou fracção autónoma, abrangido pelo presente Regulamento, nos termos do n.º 1 do artigo 2.º, deve existir um técnico responsável pelo



bom funcionamento dos sistemas energéticos de climatização, incluindo a sua manutenção, e pela qualidade do seu ar interior, bem como pela gestão da respectiva informação técnica.

2 - O técnico responsável é indicado ao organismo responsável pelo SCE pelo proprietário, pelo locatário ou pelo usufrutuário, se tal obrigação constar expressamente de contrato válido.

3 - A indicação referida no número anterior deve ser acompanhada do respectivo termo de responsabilidade e efectuada no prazo de 10 dias após a emissão do alvará de licença de utilização ou da autorização, ou no prazo de um ano após a entrada em vigor do presente Regulamento, no caso de edifícios ou fracções autónomas já existentes e cuja utilização esteja licenciada ou autorizada.

4 - O proprietário promove a afixação no edifício ou fracção autónoma, com carácter de permanência, da identificação do técnico responsável, em local acessível e bem visível.

5 - A alteração de responsável técnico deve ser comunicada pelo proprietário ou locatário ao SCE, acompanhada da indicação do novo responsável e respectivo termo de responsabilidade, no prazo máximo de 30 dias.

6 - Os técnicos responsáveis referidos no n.º 1 devem ter qualificações técnicas mínimas exigidas para o exercício dessa função, a estabelecer em protocolo entre a Direcção-Geral de Geologia e Energia, o Instituto do Ambiente e as associações profissionais e do sector do AVAC, que salvguarde a sua formação de base, o seu currículo profissional e a sua adequada actualização profissional em prazo não superior a cinco anos.

7 - Nos pequenos edifícios ou fracções autónomas de serviços, a responsabilidade referida no n.º 1 pode ser assegurada pelo respectivo técnico de manutenção.

#### Artigo 22.º

Técnico de instalação e manutenção de sistemas de climatização e de QAI

1 - A montagem e manutenção dos sistemas de climatização e de QAI é acompanhada por um técnico de instalação e manutenção de sistemas de climatização e por um técnico de QAI ou por um técnico que combine ambas as valências.

2 - O técnico de instalação e de manutenção de sistemas de climatização até uma potência nominal limite de 4 P(índice m) deve satisfazer uma das seguintes condições:

a) Habilitação com o curso de formação de Electromecânico de Refrigeração e Climatização do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), nível II, ou outro equivalente aprovado pelo SCE, e com mais de dois anos de experiência profissional;

b) Experiência profissional como electromecânico de refrigeração e climatização com mais de cinco anos de prática profissional devidamente comprovada e aprovação em exame após análise do seu curriculum vitae por uma comissão tripartida a estabelecer em protocolo entre o SCE e as associações profissionais e do sector de AVAC.

3 - O técnico de instalação e manutenção de sistemas de climatização com potências nominais superiores a 4 P(índice m) deve satisfazer uma das seguintes condições:

a) Habilitação com o curso de formação de Técnico de Refrigeração e Climatização do IEFP, nível III, ou com outro curso equivalente aprovado pelo SCE e com mais de cinco anos de prática profissional,

após aproveitamento em curso de especialização em QAI aprovado pelo SCE;

b) Experiência profissional como electromecânico de refrigeração e climatização com mais de sete anos de prática profissional devidamente comprovada, após aproveitamento em curso de especialização em qualidade do ar interior aprovado pelo SCE e aprovação em exame após análise do seu curriculum vitae por uma comissão tripartida a estabelecer em protocolo entre o SCE e as associações profissionais e do sector de AVAC.

4 - Na operação de manutenção dos sistemas de climatização que contenham substâncias que empobrecem a camada de ozono, o disposto nos números anteriores não prejudica a aplicação do Decreto-Lei n.º 152/2005, de 31 de Agosto.

5 - O técnico de QAI deve satisfazer uma das seguintes condições:

- a) Dois anos de experiência profissional devidamente comprovada no sector e ter frequentado, com aproveitamento, curso complementar em QAI, nível II, aprovado pelo SCE;
- b) Aprovação em exame após análise do seu curriculum vitae por uma comissão tripartida a estabelecer em protocolo entre o SCE e as associações profissionais e do sector de AVAC.

6 - Os técnicos referidos no presente artigo devem estar inseridos em empresas de instalação e manutenção de sistemas de climatização ou empresas de higiene ambiental devidamente habilitadas pelo Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário (IMOPPI) nos termos da legislação aplicável e demonstrar a sua adequada actualização profissional em prazo não superior a cinco anos, segundo protocolo a estabelecer entre a Direcção-Geral de Geologia e Energia, o Instituto do Ambiente e as associações profissionais e do sector do AVAC.

## CAPÍTULO VII

### Licenciamento

#### Artigo 23.º

##### Licenciamento ou autorização de construção

1 - Os procedimentos de licenciamento ou de autorização de operações urbanísticas de edificação devem assegurar a demonstração do cumprimento do presente Regulamento.

2 - O procedimento de licenciamento ou de autorização de edificação deve incluir:

- a) O projecto de licenciamento das instalações mecânicas de climatização que descreva as soluções adoptadas e a sua total conformidade com as exigências do presente Regulamento;
- b) Uma ficha de sumário da situação do edifício face ao Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (RSECE), conforme modelo da ficha n.º 1 no anexo V, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante;
- c) Um levantamento dimensional para cada fracção autónoma do edifício, segundo o modelo da ficha n.º 2 do referido anexo V, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante, que inclui uma descrição sumária das soluções construtivas utilizadas;
- d) O cálculo dos valores das necessidades nominais específicas de energia do edifício e das potências máximas que é permitido instalar, nos termos regulamentares;
- e) Termo de responsabilidade do técnico responsável pelo projecto declarando a satisfação dos requisitos do presente Regulamento;
- f) Declaração de conformidade regulamentar subscrita por perito qualificado, no âmbito do SCE.

3 - O requerimento de licença ou autorização de utilização deve incluir o certificado emitido por perito qualificado, no âmbito do SCE.

4 - O disposto nos n.os 2 e 3 é aplicável, com as devidas adaptações, às operações urbanísticas de edificação promovidas pela Administração Pública e entidades concessionárias de obras ou serviços públicos, isentas de licenciamento ou autorização.

#### Artigo 24.º

##### Responsabilidade pelo projecto e pela execução

A responsabilidade pela demonstração do cumprimento das exigências decorrentes do presente Regulamento tem de ser assumida por um engenheiro, reconhecido pela Ordem

dos Engenheiros (OE), ou por um engenheiro técnico, reconhecido pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET), com qualificações para o efeito.

## CAPÍTULO VIII

### Sanções e coimas

#### Artigo 25.º

##### Contra-ordenações e aplicação de coimas

1 - Constitui contra-ordenação punível com coima de (euro) 1250 a (euro) 3500, para pessoas singulares, e de (euro) 5000 a (euro) 40000, para pessoas colectivas:

a) Nos edifícios de serviços existentes, a violação do disposto nos n.os 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 15 e 18 do artigo 14.º, nos artigos 15.º e 17.º e nos n.os 6 e 8 do artigo 19.º;

b) Nos edifícios de serviços existentes, a não implementação do plano de acções correctivas da QAI previsto no n.º 6 do artigo 12.º no prazo máximo de 30 dias a partir da data de conclusão de uma auditoria em que sejam detectadas concentrações mais elevadas do que as permitidas, ou quando as causas para a insuficiente QAI detectadas na auditoria se deverem a problemas derivados de falta de cumprimento do plano de manutenção exigido no artigo 19.º;

c) O atraso injustificado na implementação das medidas de carácter obrigatório aplicadas na sequência das auditorias e inspecções periódicas;

d) A não comunicação à entidade gestora do SCE, no prazo legalmente estabelecido pelo RSECE, a designação dos técnicos responsáveis pelo edifício e pela sua manutenção.

2 - À violação dos consumos máximos permitidos, nos termos dos artigos 7.º e 8.º, corresponde anualmente, durante os dois primeiros anos contados a partir da data de conclusão da auditoria que originou o PRE, por ano ou fracção, a um valor entre 1,5 e 2,5 vezes o custo da diferença entre o consumo real do edifício e o máximo permitido para a respectiva tipologia e localização durante a totalidade do ano correspondente, com um valor mínimo de (euro) 1000 por ano para pessoas singulares e de (euro) 12500 por ano para pessoas colectivas e um máximo de (euro) 3740,98 por ano para pessoas singulares e de (euro) 44891,81 por ano para pessoas colectivas, terminando a aplicação da coima anual quando forem tomadas todas as medidas necessárias à correcção do excesso de consumo identificado, conforme comprovação por entidade no âmbito do SCE.

3 - A partir do final do segundo ano de não correcção das causas de excesso de consumo referidas no número anterior, a coima é acrescida, anualmente, de 50% do valor da aplicada no ano anterior, na observância dos respectivos limites legais máximos.

4 - A negligência e a tentativa são puníveis.

5 - A iniciativa para a instauração e instrução dos processos de contra-ordenação previstos nas alíneas a), c) e d) do n.º 1 e nos n.os 2 e 3 compete à Direcção-Geral de Geologia e Energia, na sequência de comunicação da entidade competente do SCE, face aos resultados das auditorias a projectos e a instalações onde se indiquem as violações do articulado do presente Regulamento.

6 - A aplicação das coimas correspondentes às contra-ordenações previstas no número anterior é da competência do director-geral de Geologia e Energia.

7 - A iniciativa para a instauração e instrução dos processos de contra-ordenação previstas na alínea b) do n.º 1 compete à Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, na sequência de comunicação da entidade competente do SCE, face aos resultados das auditorias a projectos e a instalações onde se indiquem as violações do articulado do presente Regulamento.

8 - A aplicação das coimas correspondentes às contra-ordenações previstas no número anterior é da competência do inspector-geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.

9 - O produto das coimas referidas na alínea b) do n.º 1 reverte em:

- a) 60% para os cofres do Estado;
- b) 40% para a Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.

10 - O produto das restantes coimas reverte em:

- a) 60% para os cofres do Estado;
- b) 40% para a Direcção-Geral de Geologia e Energia.

#### Artigo 26.º

##### Sanções acessórias

1 - Cumulativamente com a coima, pode a autoridade competente determinar a aplicação das seguintes sanções acessórias, em função da gravidade da contra-ordenação:

- a) Suspensão de licença ou autorização de utilização;
- b) Encerramento do edifício;
- c) Suspensão do exercício das actividades e funções previstas nos artigos 21.º e 22.º

2 - As sanções referidas nas alíneas a) e b) do número anterior apenas são aplicadas quando o excesso de concentração de algum poluente for particularmente grave e haja causa potencial de perigo para a saúde pública.

3 - As sanções referidas na alínea c) do n.º 1 são aplicadas pela autoridade competente no âmbito do SCE, conforme os n.os 5 e 7 do artigo 25.º, quando os técnicos que praticaram a contra-ordenação o fizeram com grave abuso da função ou com manifesta e grave violação dos deveres que lhe são inerentes e têm a duração máxima de dois anos contados a partir da decisão condenatória definitiva.

4 - As sanções referidas no número anterior são notificadas à OE ou à ANET, no caso de técnicos nelas inscritos, à entidade competente do SCE e ao IMOPPI, quando as sanções forem aplicadas às empresas ou aos respectivos técnicos.

#### CAPÍTULO IX

##### Disposições transitórias

#### Artigo 27.º

##### Limites mínimos para aplicação do presente Regulamento

1 - Até à publicação da portaria referida na alínea a) do n.º 1 do artigo 2.º, o presente Regulamento aplica-se a todos os grandes edifícios de serviços existentes com uma área útil superior a 1000 m2.

2 - Para edifícios existentes do tipo centros comerciais, supermercados, hipermercados e piscinas aquecidas cobertas, o limite referido no número anterior é reduzido para 500 m2.

3 - Até à publicação da portaria referida na alínea a) do n.º 1 do artigo 2.º, consideram-se abrangidos pelos requisitos de QAI previstos para os pequenos edifícios de serviços existentes todos os edifícios ou fracções autónomas de edifícios existentes com área útil inferior ao limite fixado nos n.os 1 ou 2 do presente artigo, conforme a tipologia do edifício.

4 - Até à publicação da portaria referida na alínea b) do n.º 1 do artigo 2.º, o presente Regulamento aplica-se ao licenciamento de todos os grandes edifícios de serviços novos e para os pequenos edifícios de serviços novos com uma potência instalada P(índice m) superior a 25 kW para climatização.

5 - Até à publicação da portaria referida na alínea c) do n.º 1 do artigo 2.º, o presente Regulamento aplica-se ao licenciamento de todos os edifícios ou fracções autónomas

residenciais novos com uma potência instalada  $P(\text{índice } r)$  superior a 25 kW para climatização.

6 - Até à publicação das portarias referidas no artigo 16.º, é obrigatória a instalação de:

- a) Sistema de monitorização a partir de uma potência instalada de 4  $P(\text{índice } m)$ ;
- b) Sistema de gestão de energia a partir de uma potência instalada de 8  $P(\text{índice } m)$ ;
- c) Sistema de gestão de energia com possibilidade de optimização centralizada da parametrização a partir de uma potência instalada de 10  $P(\text{índice } m)$ .

7 - Até à publicação da portaria referida no n.º 5 do artigo 14.º, é obrigatório o estudo da viabilidade económica de sistemas de co-geração nos seguintes tipos de edifícios com mais de 10000 m<sup>2</sup> de área útil:

- a) Estabelecimentos de saúde com internamento;
- b) Empreendimentos turísticos, quando aplicável, de 4 ou mais estrelas;
- c) Centros comerciais;
- d) Piscinas aquecidas com mais de 200 m<sup>2</sup> de plano de água.

#### Artigo 28.º

##### Requisitos de conforto térmico

Até à publicação de portaria específica, usam-se os mesmos valores definidos pelo RCCTE, no que se refere aos requisitos de conforto térmico.

#### Artigo 29.º

##### Requisitos de qualidade do ar

1 - Até à publicação da portaria referida no n.º 2 do artigo 4.º para satisfação do disposto na respectiva alínea a), no projecto dos novos edifícios dotados de sistemas de climatização com ventilação mecânica abrangidos pelo presente Regulamento devem ser garantidos os caudais mínimos de ar novo que constam do anexo VI publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante, para renovação do ar interior e qualidade do ar aceitável em espaços em que não haja fontes atípicas de poluentes e sem fumadores.

2 - Em espaços onde seja permitido fumar servidos por novas instalações de climatização sujeitas aos requisitos do presente Regulamento, os valores da tabela referidos no mencionado anexo VI passam a, pelo menos, 60 m<sup>3</sup>/(h.ocupante), devendo esses espaços ser colocados em depressão relativamente aos espaços contíguos onde não seja permitido fumar.

3 - Em espaços de não fumadores em que sejam utilizados materiais de construção ou de acabamento ou revestimento não ecologicamente limpos, os sistemas de renovação do ar em novas instalações de climatização sujeitas aos requisitos do presente Regulamento devem ser concebidos para poderem fornecer, se necessário, caudais aumentados em 50% relativamente aos correspondentes referidos no n.º 1, por forma a garantir as concentrações máximas de referência de poluentes indicadas no n.º 8 do presente artigo durante o funcionamento normal do edifício.

4 - Em espaços com fontes atípicas de poluentes servidos por novas instalações de climatização sujeitas aos requisitos do presente Regulamento, os caudais de ar novo de renovação devem ser suficientes para garantir, em funcionamento normal, as concentrações máximas de referência de poluentes referidas no n.º 8.

5 - Os valores referidos no n.º 1 podem ser aumentados para tipologias específicas, nomeadamente edifícios escolares, hospitais e similares, locais de entretenimento, e outras, sempre que as entidades oficiais que tutelam o sector assim o determinem.

6 - Os caudais de ar novo de renovação referidos nos n.os 1 a 5 referem-se a valores efectivamente introduzidos nos espaços ocupados, devendo o dimensionamento dos sistemas ter em conta a eficiência útil de ventilação introduzida.

7 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do presente artigo, no projecto dos novos edifícios dotados de sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento que recorram exclusivamente à ventilação natural devem ser garantidas soluções da envolvente que tenham aberturas permanentes ou controláveis que permitam taxas de renovação médias do ar interior equivalentes às referidas nos n.os 1 a 4, em total observância do disposto na NP 1037-1.

8 - Até à publicação da portaria referida no n.º 2 do artigo 4.º, para satisfação do disposto na respectiva alínea b), as concentrações máximas de referência de poluentes no interior dos edifícios existentes abrangidos pelo presente Regulamento são:

a) As que constam da lista publicada como anexo VII ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante;

b) Para microorganismos, 500 unidades formadoras de colónias (UFC), sendo detectados bactérias e fungos;

c) 400 Bq/m<sup>3</sup> de Radon, sendo a sua pesquisa obrigatória apenas em edifícios construídos em zonas graníticas, nomeadamente nos distritos de Braga, Vila Real, Porto, Guarda, Viseu e Castelo Branco.

9 - Em edifícios com sistemas de climatização em que haja produção de aerossóis, nomeadamente onde haja torres de arrefecimento ou humidificadores por água líquida, ou com sistemas de água quente para chuveiros onde a temperatura de armazenamento seja inferior a 60°C as auditorias da QAI incluem também a pesquisa da presença de colónias de Legionella em amostras de água recolhidas nos locais de maior risco, nomeadamente tanques das torres de arrefecimento, depósitos de água quente e tabuleiros de condensação, não devendo ser excedido um número superior a 100 UFC.

10 - Para efeitos das auditorias de QAI especificadas no n.º 3 do artigo 12.º as medições das concentrações referidas no n.º 8 devem ser feitas quando as condições exteriores forem normais, isto é, em que não tenham sido atingidos os níveis de poluição atmosférica exterior que correspondam a metade dos valores limites permitidos no número anterior.

11 - A persistência de poluição atmosférica exterior acima dos níveis definidos no número anterior, nomeadamente em ambientes urbanos ou locais próximos de fontes especiais de poluição, deve justificar a adopção de medidas especiais, incluindo aumento das taxas de renovação ou instalação de dispositivos especiais de limpeza do ar novo ou do ar interior, por forma a atingir valores de concentrações abaixo das indicadas no n.º 8, durante o funcionamento normal do edifício.

12 - Os níveis de poluição interior considerados particularmente graves, nos termos do n.º 7 do artigo 12.º, são os indicados nos n.os 8 e 9 acrescidos de 50%.

#### Artigo 30.º

##### Métodos de cálculo das necessidades energéticas específicas

1 - Até à publicação das portarias referidas no n.º 1 do artigo 8.º e no n.º 1 do artigo 10.º, as metodologias de cálculo dinâmicas simplificadas a adoptar no âmbito do presente Regulamento, incluindo os métodos de previsão de consumo de energia e os padrões de referência de utilização para cada tipologia de edifício, são os que constam dos anexos VIII e XV, publicados em anexo ao presente Regulamento e que dele fazem parte integrante.

2 - Para efeitos da aplicação do disposto no n.º 2 do artigo 13.º, a norma aplicável à acreditação de programas de simulação detalhados, salvo despacho em contrário do director-geral de Energia e Geologia, é a ASHRAE 140-2004.

#### Artigo 31.º

##### Valores limites energéticos específicos dos edifícios

1 - Até à publicação da portaria referida no n.º 2 do artigo 7.º, os consumos globais específicos dos edifícios de serviços existentes acima dos quais é necessária a elaboração obrigatória de um PRE são traduzidos pelo respectivo indicador de eficiência energética (IEE), calculado pela metodologia fixada no anexo IX, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

2 - Os valores limites dos consumos globais específicos dos edifícios são expressos em energia primária de acordo com o anexo X, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

3 - Até à publicação das portarias referidas nos n.os 1 dos artigos 8.º e 10.º, os valores de referência limites dos consumos nominais específicos dos novos edifícios de serviços a construir traduzidos pelo respectivo IEE estão indicados no anexo XI, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

4 - Para edifícios ou fracções autónomas que incluam espaços de mais de uma tipologia das indicadas no número anterior, o valor limite do IEE deve ser calculado numa base proporcional aos limites de cada tipologia, em função da área útil respectiva, ou em função de outros parâmetros ou metodologias de cálculo propostos pelos interessados ou por associações representativas de um sector, desde que devidamente justificados e aceites pelo SCE.

5 - Para as tipologias indicadas no anexo XII, e até à publicação do despacho do director-geral de Geologia e Energia referido no n.º 2 do artigo 3.º, o IEE pode ser alternativamente calculado com base no indicador constante da lista publicada como anexo XII, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

6 - Para tipologias de edifícios que não constem das listas incluídas no presente artigo, os limites são fixados por despacho do director-geral de Geologia e Energia, sob proposta do SCE.

#### Artigo 32.º

##### Critério de definição de viabilidade económica das medidas de melhoria de eficiência energética em edifícios

1 - Até à publicação da portaria referida no n.º 5 do artigo 7.º, são de implementação obrigatória todas as medidas de eficiência energética que tenham um período de retorno simples, calculado segundo a metodologia especificada no anexo XIII, publicada em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante, de oito anos ou menor, incluindo como custos elegíveis para o cálculo do período de retorno os correspondentes a um eventual financiamento bancário da execução das medidas.

2 - Até à publicação do despacho do director-geral de Geologia e Energia referido no n.º 3 do artigo 14.º, são de consideração prioritária obrigatória nos edifícios novos e nas grandes reabilitações, salvo demonstração de falta de viabilidade económica pelo projectista, utilizando a metodologia referida no número anterior, ou por outros impedimentos devidamente justificados e aceites pela entidade licenciadora, os seguintes sistemas de energias alternativas:

- a) Sistemas de colectores solares planos para produção de água quente sanitária (AQS);
- b) Sistemas de aproveitamento de biomassa ou resíduos, quando disponíveis;
- c) Sistemas de aproveitamento da energia geotérmica, sempre que disponível;
- d) Sistemas autónomos, combinando solar térmico, solar fotovoltaico, eólico, etc., em locais distantes da rede eléctrica pública.

#### Artigo 33.º

##### Requisitos de manutenção da qualidade do ar interior

1 - Até à publicação da portaria referida no n.º 3 do artigo 12.º, a periodicidade das auditorias de QAI é a seguinte:

- a) De dois em dois anos no caso de edifícios ou locais que funcionem como estabelecimentos de ensino ou de qualquer tipo de formação, desportivos e centros de lazer, creches, infantários ou instituições e estabelecimentos para permanência de crianças, centros de idosos, lares e equiparados, hospitais, clínicas e similares;
- b) De três em três anos no caso de edifícios ou locais que alberguem actividades comerciais, de serviços, de turismo, de transportes, de actividades culturais, escritórios e similares;
- c) De seis em seis anos em todos os restantes casos.

2 - Até à publicação da portaria referida no n.º 4 do artigo 12.º, nas auditorias referidas no n.º 3 do mesmo artigo devem ser tomadas, em casos julgados justificáveis, as seguintes medidas:

- a) Avaliação das condições higiénicas do sistema AVAC, por inspecção visual e medição quantitativa da sujidade (poeiras) no interior de condutas e das UTA, incluindo o tabuleiro de condensados e tanques das torres de arrefecimento, caso existam, por forma a evitar a presença de agentes patogénicos transmissíveis por via respiratória em número considerado significativo, pelas normas europeias;
- b) Avaliação da capacidade de filtragem do sistema, por verificação do estado dos filtros e da sua eficácia.

#### Artigo 34.º

Periodicidade das auditorias energéticas nos grandes edifícios de serviços existentes  
Até à publicação da portaria referida no n.º 2 do artigo 7.º, a periodicidade das auditorias para quantificação dos consumos energéticos globais nos edifícios é de seis anos.

#### Artigo 35.º

##### Ensaio de recepção de instalações

1 - Até à publicação da portaria referida no artigo 18.º, os ensaios de recepção obrigatórios são os definidos no anexo XIV, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

2 - Para cada ensaio devem ser previamente estabelecidos as metodologias de execução e os critérios de aceitação.

3 - Dos ensaios indicados deve ser feito relatório adequado comprovativo da data da sua realização, dos respectivos técnicos responsáveis, bem como dos resultados obtidos que satisfaçam os critérios pretendidos, devidamente validado pelo dono da obra ou seu representante.

4 - Os ensaios que não produzem resultados satisfatórios devem ser repetidos, após as medidas de correcção apropriadas na instalação, até que os critérios pretendidos sejam integralmente satisfeitos.

5 - O relatório referido no n.º 3 é condição necessária para que o edifício, ou as suas fracções autónomas, possam receber licença ou autorização de utilização, devendo ser entregue cópia do mesmo à entidade do SCE a quem for solicitada a emissão do certificado energético, bem como à entidade licenciadora.

#### Artigo 36.º

Periodicidade de inspecções a caldeiras e equipamentos de ar condicionado  
Até à publicação do despacho do director-geral de Geologia e Energia referido no artigo 20.º, a periodicidade das inspecções a realizar é a seguinte:

- a) Caldeiras alimentadas a combustíveis líquidos ou sólidos de potência nominal útil de 20 kW a 100 kW - seis anos;
- b) Caldeiras alimentadas por combustíveis líquidos ou sólidos não renováveis com uma potência nominal útil superior a 100 kW - dois anos ou um ano, se superior a 500 kW;



- c) Caldeiras que utilizem combustíveis gasosos com uma potência nominal útil superior a 100 kW - três anos ou dois anos, se superior a 500 kW;
- d) Equipamentos de ar condicionado com uma potência nominal útil superior a 12 kW mas inferior a 100 kW - três anos;
- e) Equipamentos de ar condicionado com uma potência nominal útil superior a 100 kW - um ano.

## ANEXO I

### Definições

- a) Aquecimento - forma de climatização pela qual é possível controlar a temperatura mínima num local.
  - b) Ar condicionado - forma de climatização que permite controlar a temperatura, a humidade, a qualidade e a velocidade do ar num local. Pode também designar, por simplificação corrente, um sistema de arrefecimento servindo apenas um espaço (v. definição de unidade individual).
  - c) Ar de extracção - ar que é extraído do local pelo sistema de climatização.
  - d) Ar de infiltração - ar exterior que penetra no local climatizado de forma «natural» através de frinchas ou outras aberturas informais nas diferentes componentes da envolvente, por força das diferenças de pressão que se estabelecem entre o exterior e o interior nas diferentes faces da envolvente em função da sua orientação relativa à direcção do vento. Também designado apenas por infiltrações.
  - e) Ar de insuflação - ar que é introduzido pelo sistema de climatização no local climatizado.
  - f) Ar de rejeição ou ar de exaustão - ar que é extraído do local pelo sistema de climatização e que é lançado no exterior. Pode ser todo ou apenas parte do ar de extracção (v. definição de ventilação).
  - g) Ar de retorno - ar de extracção não rejeitado no exterior e misturado com o ar novo para, após tratamento, se tornar no ar de insuflação.
  - h) Ar exterior - ar exterior ao espaço ou local climatizado e que se identifica em geral com o ar ambiente (v. definição de ventilação).
  - i) Ar novo - ar exterior que é introduzido no sistema de climatização para renovação do ar do local com fins de higiene e saúde. Identifica-se no todo ou em parte com o ar de insuflação (v. definição de ventilação).
  - j) Área útil - soma das áreas, medidas em planta pelo perímetro interior das paredes, de todos os compartimentos de um edifício ou de uma fracção autónoma, incluindo vestíbulos, circulações internas, instalações sanitárias, arrumos interiores à área habitável e outros compartimentos de função similar, incluindo armários nas paredes.
  - l) Arrefecimento - forma de climatização que permite controlar a temperatura máxima de um local.
  - m) Auditoria - método de avaliação da situação energética ou da QAI existente num edifício ou fracção autónoma e que, no caso do presente Regulamento, pode revestir, no que respeita à energia, conforme os casos, as formas de verificação da conformidade do projecto com o Regulamento ou da conformidade da obra com o projecto e, por acréscimo, dos níveis de consumo de energia dos sistemas de climatização e suas causas, em condições de funcionamento, mas, também, no caso da energia como da qualidade do ar, a verificação das condições existentes no edifício em regime pósocupacional.
- Para efeitos do presente Regulamento, o termo «auditoria» tem significado distinto e não deve ser confundido com o conceito correspondente ao contexto da aplicação da norma NP EN ISO 9000-2000.

n) Bomba de calor - máquina térmica, usando o princípio da máquina frigorífica, que extrai o calor a baixa temperatura (arrefecimento) e rejeita o calor a mais alta temperatura (aquecimento), tornando possível o uso útil de um ou simultâneo daqueles dois efeitos.

o) Caldeira - máquina térmica em que um fluido é aquecido, com ou sem mudança de fase, com recurso à queima de combustível sólido, líquido ou gasoso ou à energia eléctrica.

p) Climatização - termo genérico para designar o processo de tratamento do ar ou forma de fazer alterar individual ou conjuntamente a sua temperatura, humidade, qualidade ou velocidade no local.

Identifica-se, assim, respectivamente, com as funções aquecimento ou arrefecimento, humidificação ou desumidificação e ventilação. No caso de todas as funções serem passíveis de ser activadas de forma conjugada, tem-se o ar condicionado.

q) Consumo específico de um edifício - energia utilizada para o funcionamento de um edifício durante um ano tipo, sob padrões nominais de funcionamento, por unidade de área ou por unidade de serviço prestado.

r) Consumo nominal - energia necessária para o funcionamento de um sistema ou de um edifício sob condições típicas convencionadas, quer em termos de clima quer em termos de padrão de utilização (horário de funcionamento, densidade de ocupação, taxa de renovação do ar, etc.).

s) Desumidificação - processo de redução da humidade específica do ar.

t) Eficiência de ventilação - razão entre o caudal de ar novo que é insuflado ou entra num dado espaço e o caudal de ar novo que chega efectivamente à zona ocupada desse espaço, definida como o volume correspondente à área útil até um pé-direito útil de 2 m.

u) Eficiência energética nominal (de um equipamento) - razão entre a energia fornecida pelo equipamento para o fim em vista (energia útil) e a energia por ele consumida (energia final) e medida em geral em percentagem, sob condições nominais de projecto. No caso das bombas de calor, a eficiência é geralmente superior a 100% e é designada por COP (Coefficient of Performance).

v) Energia final - energia disponibilizada aos utilizadores sob diferentes formas (electricidade, gás, lenha, etc.) e expressa em unidades com significado comercial (kilowatt-hora, metros cúbicos, quilogramas, etc.).

x) Energia primária - recurso energético que se encontra disponível na natureza (petróleo, hídrica, eólica, biomassa, solar). Exprime-se, normalmente, em termos da massa equivalente de petróleo (quilograma equivalente de petróleo - kgep - ou tonelada equivalente de petróleo - tep). Há formas de energia primária (gás natural, lenha, Sol) que também podem ser disponibilizadas directamente aos utilizadores (energia final).

z) Energia renovável - energia proveniente do Sol (sob a forma de luz, térmica ou fotovoltaica), da biomassa, do vento, da geotermia, hídrica ou das ondas e marés.

aa) Envolvente - componente do edifício que marca a fronteira entre o espaço interior e o ambiente exterior. Está intimamente ligada à arquitectura e à construção da «pele» do edifício propriamente dita mas também depende das relações físicas desta com as fundações, a estrutura e os demais elementos construtivos.

bb) Grandes edifícios - edifícios de serviços com uma área útil de pavimento superior ao limite definido no artigo 27.º do presente Regulamento ou correspondentes alterações por portaria referida no n.º 1 do artigo 2.º, por tipologia de edifício.

cc) Grande intervenção de reabilitação - é uma intervenção na envolvente ou nas instalações, energéticas ou outras, do edifício, cujo custo seja superior a 25% do valor do edifício, nas condições definidas no RCCTE.

dd) Humidificação - processo de aumento da humidade específica do ar.

- ee) Mix energético - distribuição percentual das fontes de energia primária na produção da energia eléctrica da rede nacional. É variável anualmente, nomeadamente, em função da hidraulicidade.
- ff) Monitorização - acompanhamento do funcionamento de um edifício ou de um sistema mediante um programa de leituras e registos periódicos regulares dos parâmetros característicos pertinentes em tempo real.
- gg) Pequenos edifícios - todos os edifícios de serviços com área útil inferior ao limite que os define como grandes edifícios.
- hh) Plano de acções correctivas da QAI - conjunto de medidas destinadas a atingir, dentro de um edifício ou de uma fracção autónoma, concentrações de poluentes abaixo das concentrações máximas de referência, por forma a garantir a higiene do espaço em causa e a salvaguardar a saúde dos seus ocupantes.
- ii) Plano de racionalização energética - conjunto de medidas de racionalização energética, de redução de consumos ou de custos de energia, elaborado na sequência de uma auditoria energética, organizadas e seriadas na base da sua exequibilidade e da sua viabilidade económica.
- jj) Potência térmica nominal de aquecimento - potência térmica que seria necessário fornecer a um local para compensar as perdas térmicas nas condições nominais de cálculo.
- ll) Potência térmica nominal de arrefecimento - potência térmica que seria necessário extrair a um local para compensar os ganhos térmicos nas condições nominais de cálculo.
- mm) Potência térmica de aquecimento do sistema - potência térmica máxima de aquecimento que o sistema instalado pode fornecer.
- nn) Potência térmica de arrefecimento do sistema - potência térmica máxima de arrefecimento que o sistema instalado pode fornecer.
- oo) Potência térmica instalada do sistema - potência térmica máxima de aquecimento ou de arrefecimento que o sistema instalado pode fornecer.
- pp) Proprietário - titular do direito de propriedade do edifício ou de outro direito real sobre o mesmo que lhe permita usar e fruir das suas utilidades próprias, ou, ainda, no caso de edifícios ou partes de edifícios destinados ao exercício de actividades comerciais ou de prestação de serviços, excepto nas ocasiões de celebração de novo contrato de venda, locação, arrendamento ou equivalente, as pessoas a quem por contrato ou outro título legítimo houver sido conferido o direito de instalar e ou explorar em área determinada do prédio o seu estabelecimento e que detenham a direcção efectiva do negócio aí prosseguido sempre que a área em causa esteja dotada de sistemas de climatização independentes dos comuns ao resto do edifício.
- qq) Propulsores de fluidos de transporte - conjuntos motor-ventilador e motor-bomba, incluindo todos os seus acessórios e acoplamentos, utilizados para fazer a movimentação de fluidos gasosos e líquidos, respectivamente, nos sistemas de climatização.
- rr) Reaquecimento terminal - aquecimento de ar arrefecido centralmente, à entrada num espaço num edifício multizona, para regulação «fina» da temperatura pretendida nesse espaço.
- ss) Recuperação de calor - processo utilizado para aproveitamento do calor transportado pelo fluido de extracção (ar de extracção ou efluente líquido) para aquecimento do fluido admitido no sistema (ar novo ou fluido térmico).
- tt) Redes urbanas - circuitos de distribuição de fluidos térmicos (quente e ou frio) numa área confinada em que os fluidos térmicos são preparados numa central comum e

disponibilizados para utilização em cada um dos edifícios servidos pela rede. Aqui a energia final é a energia-calor.

uu) Simulação dinâmica detalhada - método de previsão das necessidades de energia correspondentes ao funcionamento de um edifício e respectivos sistemas energéticos que tome em conta a evolução de todos os parâmetros relevantes com a precisão adequada, numa base pelo menos horária, ao longo de todo um ano típico.

vv) Sistema de climatização - conjunto de equipamentos combinados de forma coerente com vista a satisfazer a um ou mais dos objectivos da climatização (ventilação, aquecimento, arrefecimento, humidificação, desumidificação e purificação do ar). No caso de satisfazer a todos, tem-se o ar condicionado.

xx) Sistema centralizado - sistema em que o equipamento necessário para a produção de frio ou calor (e filtragem, humidificação e desumidificação, caso existam) se situa concentrado numa instalação e num local distinto dos locais a climatizar, sendo o frio ou calor (e humidade), no todo ou em parte, transportado por um fluido térmico aos diferentes locais a climatizar.

zz) Sistema de gestão de energia - sistema electrónico para a gestão do sistema de climatização, incluindo a supervisão, monitorização, comando e manutenção dos equipamentos e o uso de energia.

aaa) Unidade individual - equipamento de climatização compacto, repartido e autónomo, de pequena capacidade, servindo apenas uma sala ou uma parte de um edifício ou fracção autónoma (comummente designado também por aparelho de ar condicionado).

bbb) Ventilação - processo de renovação do ar, num dado espaço, por meios naturais ou mecânicos.

ccc) Ventilação híbrida - renovação do ar interior por ar novo atmosférico exterior recorrendo a ventilação natural, sempre que as condições permitam caudais suficientes de renovação, e a ventilação mecânica, quando a ventilação natural é insuficiente, de forma alternativa ou complementar. É caso comum ter a admissão de ar exterior por meios naturais estimulada pela extracção mecânica de ar (exaustão).

ddd) Ventilação mecânica - renovação do ar interior por extracção de ar do espaço (ar de extracção) e insuflação de ar exterior ou de ar tratado numa mistura de ar novo vindo do exterior e de ar de retorno utilizando um sistema de condutas e ventiladores como propulsores do ar.

eee) Ventilação natural - renovação do ar interior por ar novo atmosférico exterior recorrendo apenas a aberturas na envolvente com área adequada, autocontroladas ou por regulação manual e aos mecanismos naturais do vento e das diferenças de temperatura causadoras de movimento de ar.

fff) Zona ocupada - espaço de uma sala onde pode ocorrer a ocupação humana, geralmente o espaço desde o nível do pavimento até cerca de 2 m acima deste.

## ANEXO II

### Repartição de potências de aquecimento

Número mínimo de escalões das instalações de aquecimento  
(ver documento original)

## ANEXO III

### Espessuras mínimas de isolamento

Fluido interior quente (ver documento original)

Fluido interior frio (ver documento original)

Condutas e acessórios (ver documento original)

Equipamentos e depósitos (ver documento original)

## Notas

- 1 - Tubagens e acessórios - os diâmetros indicados são sem isolamento.
- 2 - As espessuras são válidas para um isolamento com condutibilidade térmica de referência,  $(\lambda)(\text{índice ref})$ , de  $0,040 \text{ W/(m.K)}$  a  $20^\circ\text{C}$ . Se forem utilizados isolamentos com condutibilidade térmica diferente, a espessura deve ser corrigida na proporção directa do respectivo  $(\lambda)$  em relação ao valor de referência atrás indicado.
- 3 - Quando os componentes estiverem instalados no exterior, às espessuras é adicionado como mínimo 20 mm para os fluidos frios nos casos em que  $D$  (maior que) 60 mm, e 10 mm nos restantes casos de fluidos quentes e frios.
- 4 - Quando o fluido estiver a temperatura inferior à do ambiente, deve ser evitada a formação de condensações superficiais e intersticiais mediante utilização de barreira anti-vapor.
- 5 - Para tubagens enterradas, pode justificar-se no projecto uma solução diferente da aqui exigida.
- 6 - Exceptuam-se destes requisitos as tubagens de redes de água quente sanitária sem circulação permanente em anel, em fracções autónomas destinadas à habitação em edifícios sem sistemas centralizados, dado que a sua utilização é muito pontual.

## ANEXO IV

Pontos de medição obrigatórios para monitorização das instalações Em todas as novas instalações de AVAC executadas em edifícios sujeitos ao presente Regulamento devem ser previstos em projecto todos os acessórios necessários à monitorização dos seguintes parâmetros, quando aplicáveis, dependendo do tipo de instalação:

- 1) Consumo eléctrico de todos os motores com potência superior a 5,5 kW;
- 2) Estado de colmatagem dos filtros de ar;
- 3) Estado de colmatagem dos filtros de água;
- 4) Estado aberto/fechado dos registos corta-fogo;
- 5) Gases de combustão de caldeiras com potência superior a 100 kW;
- 6) Temperatura do ar exterior;
- 7) Temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta;
- 8) Temperatura da água em circuitos primários ida/retorno;
- 9) Temperatura de insuflação das unidades de tratamento de ar (UTA);
- 10) QAI por grande zona a climatizar (sempre que existirem espaços especiais com índices de ocupação elevados ou condições de funcionamento específicas, estes devem considerar sistemas de QAI próprios).

## ANEXO V

### Fichas para licenciamento

Para licenciamento deve ser preenchido para cada edifício um conjunto de fichas conforme o modelo anexo. (ver documento original)

## ANEXO VI

### Caudais mínimos de ar novo (ver documento original)

## ANEXO VII

### Concentrações máximas de referência de poluentes no interior dos edifícios existentes (ver documento original)

## ANEXO VIII

### Métodos de previsão de consumo de energia

- 1 - As simulações detalhadas de edifícios sujeitas ao presente Regulamento devem se efectuadas utilizando metodologias que considerem os seguintes elementos mínimos:
  - a) Características térmicas do edifício (envolvente e divisões internas, etc.);

- b) Instalação de aquecimento e fornecimento de água quente, incluindo as respectivas características de isolamento;
- c) Instalação de ar condicionado;
- d) Ventilação mecânica e natural;
- e) Instalação fixa de iluminação;
- f) Posição e orientação dos edifícios, incluindo condições climáticas exteriores;
- g) Sistemas solares passivos e de protecção solar;
- h) Condições climáticas interiores, incluindo as de projecto.

2 - Nos casos em que seja admissível o recurso a metodologias simplificadas de previsão de consumos de energia, a metodologia a adoptar é uma simulação horária anual baseada no modelo monozona descrito de seguida, implementado no programa STE-2005 (simulação térmica de edifícios) distribuído pelo INETI. Este método pode também ser considerado como simulação detalhada multizona desde que aplicado isoladamente a cada zona distinta de um edifício e os respectivos resultados sejam adequadamente adicionados para obter o desempenho energético global do edifício.

O STE-2005 baseia-se numa simulação horária anual (oito mil setecentas e sessenta horas) de um espaço monozona representado por um circuito de analogia reo-eléctrica tal como representado no diagrama seguinte: (ver documento original)

O programa STE-2005 calcula as necessidades de aquecimento e de arrefecimento necessárias para manter o espaço (representado por T(índice i)) à temperatura de referência definida pelo RSECE para as estações de aquecimento e de arrefecimento, conforme apropriado. T(índice m) representa a temperatura média da massa térmica do espaço, T(índice s) representa a temperatura média das superfícies interiores da envolvente do espaço, e T(índice e) representa a temperatura exterior, integrando o STE-2005 uma base de dados interna de anos climáticos horários representativos para todos os concelhos de Portugal (continente e Regiões Autónomas).

Este método efectua um balanço dinâmico do espaço contabilizando, em cada hora, o balanço entre as perdas e os ganhos térmicos, pelos vãos envidraçados e pela envolvente opaca, bem como os ganhos internos:

$$Q(\text{índice he}) = Q(\text{índice v}) + Q(\text{índice w}) + Q(\text{índice em}) + Q(\text{índice g}) \dots [W]$$

As diferentes componentes do balanço térmico, representadas no diagrama através de fluxos e resistências térmicas, são as seguintes:

Q(índice hc) - energia necessária para a climatização (aquecimento e arrefecimento, conforme o resultado do balanço horário do espaço);

Q(índice v) - ganho ou perda de calor correspondente à renovação do ar, calculada com base na taxa de renovação nominal aplicável, admitindo-se regime permanente, traduzido pela resistência H(índice v);

Q(índice w) - ganho ou perda de calor correspondente às trocas de calor por condução através dos vãos envidraçados, calculada conforme o modelo do RCCTE - anexos iv e v, admitindo-se regime permanente, traduzido pela resistência H(índice w);

Qem - ganho ou perda de calor correspondente às trocas de calor por condução através da envolvente opaca, sem consideração dos efeitos da radiação solar incidente, admitindo-se regime permanente, traduzido pela resistência H(índice em);

Q(índice g) - ganhos totais, incluindo ganhos derivados da ocupação, dos equipamentos e da iluminação, ganhos solares através dos envidraçados, e ganhos solares através da envolvente opaca, sendo esta última parcela calculada a partir da aplicação do conceito de temperatura ar-sol correspondente a cada uma das orientações da envolvente exterior (paredes e cobertura).

A transferência de calor através da envolvente, com base no conceito de temperatura ar-sol, traduz-se pela equação seguinte:

$$Q(\text{índice opaco}) = U \cdot A \cdot (T(\text{índice air-sol}) - T(\text{índice i})) = U \cdot A \cdot (T(\text{índice ar}) + ((\alpha) \cdot E(\text{ot})/h(\text{índice e})) - T(\text{índice i})) \dots [\text{W}]$$

que pode também ser expressa através de:

$$Q(\text{índice opaco}) = U \cdot A \cdot (T(\text{índice ar}) - T(\text{índice i})) + U \cdot A \cdot ((\alpha) \cdot E(\text{ot})/h(\text{índice e})) \dots [\text{W}]$$

O primeiro termo desta equação corresponde a  $Q(\text{índice em})$ , enquanto o segundo, no modelo adoptado pelo STE-2005, é contabilizado, para cada uma das orientações, em  $Q(\text{índice g})$ .

Os ganhos solares através dos envidraçados são calculados por metodologia semelhante à definida no RCCTE (anexos iv e v), para cada orientação:

$$Q(\text{índice solar}) = S(\text{índice v})A_{\text{sol}}(\text{ot}) \dots [\text{W}]$$

Os ganhos totais ( $Q(\text{índice g})$ ) são repartidos entre o ar interior do espaço (fracção dos ganhos que contribui imediatamente para a carga térmica) e a envolvente do espaço, a que se associa o fenómeno do armazenamento parcial na massa térmica, em função do grau de inércia térmica do espaço. Esta é classificada de acordo com o disposto no anexo VII do RCCTE (inércia fraca, média ou forte), correspondendo a cada classificação valores convencionados para a capacidade térmica ( $C(\text{índice m})$ ) e para a área superficial da massa térmica ( $A(\text{índice m})$ ) que, no modelo adoptado, definem o comportamento dinâmico do espaço simulado. A transferência de calor entre as superfícies interiores e o ar e entre a massa de armazenamento térmico e a superfície são caracterizadas, respectivamente, pelas resistências  $H(\text{índice is})$  e  $H(\text{índice ms})$ .

3 - Para a previsão dos consumos de energia, segundo as metodologias especificadas nos n.os 1 e 2 deste anexo, devem ser utilizados os padrões de referência de utilização dos edifícios que constam do anexo XV, publicado em anexo ao presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

4 - Em casos devidamente justificados, em que haja dados mais precisos sobre o padrão previsto para a utilização do edifício, o projectista pode optar, para a previsão dos consumos, pela utilização desse padrão em vez do especificado no número anterior, desde que tal seja aceite pela entidade licenciadora.

## ANEXO IX

### Métodos de cálculo do indicador de eficiência energética (IEE)

O IEE é calculado a partir dos consumos efectivos de energia de um edifício durante um ano, convertidos, utilizando os factores de conversão a seguir indicados, para uma base de energia primária. Dado que há variações de clima e, portanto, de consumos de energia de ano para ano, o IEE pode ser calculado com base na média dos consumos dos três anos anteriores à auditoria.

Factores de conversão das fontes de energia utilizadas - os factores de conversão utilizados no cálculo do IEE, até publicação de despacho do director-geral de Geologia e Energia a alterar os valores, em função do mix energético nacional, são os seguintes:

Electricidade: 0,290 kgep/kWh;

Combustíveis sólidos, líquidos e gasosos: 0,086 kgep/kWh;

Correcção climática.

O IEE é calculado pela seguinte fórmula:

$$IEE = IEE(\text{índice I}) + IEE(\text{índice v}) + Q(\text{índice out})/A_p$$

em que:

IEE - indicador de eficiência energética (kgep/m<sup>2</sup> . ano);

IEE(índice I) - indicador de eficiência energética de aquecimento (kgep/m<sup>2</sup> . ano);

IEE(índice V) - indicador de eficiência energética de arrefecimento (kgep/m<sup>2</sup> . ano);

Q(índice out) - consumo de energia não ligado aos processos de aquecimento e arrefecimento (kgep/ano);

A(índice p) - área útil de pavimento (m<sup>2</sup>).

Por sua vez:

$IEE(\text{índice I}) = Q(\text{índice aq})/A_p \times F(\text{índice CI})$  e  $IEE(\text{índice V}) = Q(\text{índice arr})/A_p \times F(\text{índice cv})$

em que:

Q(índice aq) - consumo de energia de aquecimento (kgep/ano);

F(índice CI) - factor de correcção do consumo de energia de aquecimento;

Q(índice arr) - consumo de energia de arrefecimento (kgep/ano);

F(índice CV) - factor de correcção do consumo de energia de arrefecimento.

Para o cálculo dos factores de correcção do consumo de energia de aquecimento e de arrefecimento

(F(índice CI) e F(índice CV)), adopta-se, como região climática de referência, a região I1-V1 norte,

1000 graus-dia de aquecimento e 160 dias de duração da estação de aquecimento.

Correcção da energia de aquecimento (F(índice CI)):

$F(\text{índice CI}) = N(\text{índice I1})/N(\text{índice Ii})$

em que:

N(índice I1) - necessidades máximas de aquecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o

edifício em estudo, como se estivesse localizado na zona de referência I1 (kWh/m<sup>2</sup> . ano);

N(índice Ii) - necessidades máximas de aquecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, na zona onde está localizado o edifício (kWh/m<sup>2</sup> . ano).

Correcção da energia de arrefecimento (F(índice CV)):

$F(\text{índice CV}) = N(\text{índice V1})/N(\text{índice Vi})$

em que:

N(índice V1) - necessidades máximas de arrefecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, como se estivesse localizado na zona de referência I1-V1 (kWh/m<sup>2</sup> . ano);

N(índice Vi) - necessidades máximas de arrefecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, na zona onde está localizado o edifício (kWh/m<sup>2</sup> . ano).

Os valores dos factores de conversão têm em conta as diferenças de necessidades de aquecimento

ou de arrefecimento derivadas da severidade do clima, corrigidas pelo grau de exigência na qualidade da envolvente aplicável a cada zona climática, mesmo que o edifício não esteja sujeito às exigências do RCCTE.

#### ANEXO X

Valores limite dos consumos globais específicos dos edifícios de serviços existentes  
(ver documento original)

#### ANEXO XI

Valores de referência limite dos consumos nominais específicos dos novos edifícios de serviços  
(ver documento original)

#### ANEXO XII

Valores alternativos de IEE para algumas tipologias de edifícios  
(ver documento original)



### ANEXO XIII

Método de cálculo do período de retorno para medidas de eficiência energética

A viabilidade económica das medidas de eficiência energética, para efeitos do presente Regulamento, é calculada através do parâmetro «período de retorno simples» (PRS), cuja definição é a seguinte:

$$PRS = C(\text{índice a})/P(\text{índice 1})$$

em que:

C(índice a) - custo adicional de investimento, calculado pela diferença entre o custo inicial da solução base, isto é, sem a alternativa de maior eficiência energética, e o da solução mais eficiente, estimada aquando da construção do sistema, com base na melhor informação técnica e orçamental ao dispor do projectista;

P(índice 1) - poupança anual resultante da aplicação da alternativa mais eficiente, estimada com base em simulações anuais, detalhadas ou simplificadas do funcionamento do edifício e seus sistemas energéticos, conforme aplicável em função da tipologia e área útil do edifício, nos termos do presente Regulamento, da situação base e da situação com a solução mais eficiente.

Esta metodologia avalia a situação a custos de energia constantes e iguais aos do momento do investimento e não considera quaisquer custos financeiros nem efeitos da inflação, dada a incerteza inerente à previsão de quaisquer dos parâmetros financeiros necessários à sua consideração numa outra metodologia, porventura mais precisa, mas também necessariamente mais complexa.

Quando várias soluções energeticamente mais eficientes possam ser analisadas em sucessão, conforme vários graus de aumento de eficiência possam ser aplicados, o projectista deve aplicar o modelo de modo a identificar um eventual ponto em que o PRS mude de valor menor para valor maior do que o critério regulamentarmente imposto para obrigatoriedade de implementação da medida mais eficiente.

Este modelo só necessita de ser aplicado, para efeitos regulamentares, para demonstrar que uma dada medida não tem viabilidade económica.

### ANEXO XIV

#### Ensaios de recepção de instalações

1 - Antes da recepção das instalações, são de execução obrigatória, no mínimo, os ensaios que constam da lista seguinte, desde que os componentes a que se referem estejam presentes na instalação:

a) Estanqueidade da rede da tubagem: a rede deve manter uma pressão de 1,5 vezes a pressão nominal de serviço durante vinte e quatro horas. O ensaio deve ser feito a 100% das redes;

b) Estanqueidade da rede de condutas: as perdas na rede de condutas têm de ser inferiores a 1,5 l/s.m<sup>2</sup> de área de conduta quando sujeitas a uma pressão estática de 400 Pa. O ensaio pode ser feito, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o ensaio da segunda instância deve ser feito em 20% da instalação, também escolhidos aleatoriamente, para além dos 10% iniciais. Caso esta segunda instância também não satisfaça o critério pretendido, todos os ensaios seguintes devem ser feitos a 100% da rede de condutas;

c) Medição dos caudais de água e de ar: em cada componente do sistema (radiador, ventiloconvetor, UTA, registo de insuflação e de extracção), para o que devem ser previstos em projecto os acessórios que permitam estas medições de forma prática e precisa;

d) Medição da temperatura e da humidade relativa (nos circuitos de ar): em complemento das medições indicadas no número anterior;

- e) Medição dos consumos: em cada propulsor de fluido, caldeira e máquina frigorífica;
  - f) Verificação das protecções eléctricas: em todos os propulsores de fluido, caldeira e máquina frigorífica;
  - g) Verificação do sentido de rotação: em todos os motores e propulsores de fluidos;
  - h) Verificação da eficiência nominal: em todos os motores e propulsores de fluidos, bem como das caldeiras e máquinas frigoríficas;
  - i) Verificação de sentidos de colocação de filtros e válvulas anti-retorno: confirmação de que todos estes componentes estão devidamente montados;
  - j) Drenagem de condensados: deve ser comprovado que os condensados, produzidos em cada local onde possam ocorrer, drenam correctamente;
  - l) Sistema de controlo: deve ser verificado que este reage conforme esperado em resposta a uma solicitação de sentido positivo ou negativo;
  - m) Pontos obrigatórios para monitorização: deve ser verificado o funcionamento de todos os pontos indicados no anexo V do presente Regulamento;
  - n) Sistemas especiais: devem ser verificados todos os componentes especiais e essenciais, tais como sistemas de anti-corrosão das redes de tubagem, bombas de calor desumidificadoras, desgaseificadores, sistemas de detecção de gás, válvulas de duas e três vias motorizadas, etc.;
  - o) Limpeza das redes e componentes: deve ser confirmada a limpeza e desempenho de todos os componentes previstos no n.º 1 do artigo 33.º do presente Regulamento.
- 2 - A recepção das instalações só pode ter lugar após a entrega das telas finais, do manual de operação e do relatório dos ensaios descritos no número anterior.

#### ANEXO XV

##### Padrões de referência de utilização dos edifícios

Os padrões de referência de utilização dos edifícios são os representados de seguida para cada uma das tipologias definidas no n.º 1 do artigo 31.º do presente Regulamento:

(ver documento original)

### ***Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril***

O Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 40/90, de 6 de Fevereiro, foi o primeiro instrumento legal que em Portugal impôs requisitos ao projecto de novos edifícios e de grandes remodelações por forma a salvaguardar a satisfação das condições de conforto térmico nesses edifícios sem necessidades excessivas de energia quer no Inverno quer no Verão. Em paralelo, o RCCTE visava também garantir a minimização de efeitos patológicos na construção derivados das condensações superficiais e no interior dos elementos da envolvente.

Mais de uma dezena de anos passados, verifica-se que o RCCTE constituiu um marco significativo na melhoria da qualidade da construção em Portugal, havendo hoje uma prática quase generalizada de aplicação de isolamento térmico nos edifícios, incluindo nas zonas de clima mais ameno, mesmo para além do que o RCCTE exige, numa prova de que o referido Regulamento conseguiu atingir e mesmo superar os objectivos a que se propunha.

Entretanto, alguns dos pressupostos do RCCTE, tal como definido em 1990, têm vindo a alterar-se. Enquanto que no final da década de 1980 eram poucos os edifícios que dispunham de meios activos de controlo das condições ambientes interiores, verifica-se actualmente uma penetração muito significativa de equipamentos de climatização, com um número significativo de edifícios novos a preverem equipamentos de aquecimento, mesmo no sector residencial e com um cada vez maior recurso a equipamentos de ar condicionado, sobretudo os de pequena dimensão, quer no sector residencial quer nos edifícios de serviços, dando portanto lugar a consumos reais para controlo do ambiente interior dos edifícios, o que se tem traduzido num crescimento dos consumos de energia no sector dos edifícios bastante acima da média nacional.

Enquanto que a primeira versão do RCCTE pretendia limitar potenciais consumos e era, portanto, relativamente pouco exigente nos seus objectivos concretos devido às questões de viabilidade económica face a potenciais consumos baixos, justifica-se agora uma contabilização mais realista de consumos que com muito maior probabilidade possam ocorrer, evoluindo portanto na direcção de maiores exigências de qualidade térmica da envolvente dos edifícios.

Esta nova versão do RCCTE assenta, portanto, no pressuposto de que uma parte significativa dos edifícios vêm a ter meios de promoção das condições ambientais nos espaços interiores, quer no Inverno quer no Verão, e impõe limites aos consumos que decorrem dos seus potenciais existência e uso. Não se pode, porém, falar em consumos padrão, nomeadamente no subsector residencial, já que a existência de equipamentos ou mesmo de sistemas instalados não significa o seu uso permanente, tendo em conta a frugalidade tradicional no conforto doméstico que o clima naturalmente favorece. Tais valores continuam a ser meras referências estatísticas. Neste contexto, são claramente fixadas as condições ambientais de referência para cálculo dos consumos energéticos nominais segundo padrões típicos admitidos como os médios prováveis, quer em termos de temperatura ambiente quer em termos de ventilação para renovação do ar e garantia de uma qualidade do ar interior aceitável, que se tem vindo a degradar com a maior estagnidade das envolventes e o uso de novos materiais e tecnologias na construção que libertam importantes poluentes. Este Regulamento alarga, assim, as suas exigências ao definir claramente objectivos de provisão de taxas de renovação do ar adequadas que os projectistas devem obrigatoriamente satisfazer. No contexto internacional, também, é

consensual a necessidade de melhorar a qualidade dos edifícios e reduzir os seus consumos de energia e as correspondentes emissões de gases que contribuem para o aquecimento global ou efeito de estufa. Portugal obrigou-se a satisfazer compromissos neste sentido quando subscreveu o Protocolo de Quioto, tendo o correspondente esforço de redução das emissões de ser feito por todos os sectores consumidores de energia, nomeadamente pelo dos edifícios. Também a União Europeia, com objectivos semelhantes, publicou em 4 de Janeiro de 2003 a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios, que, entre outros requisitos, impõe aos Estados membros o estabelecimento e actualização periódica de regulamentos para melhorar o comportamento térmico dos edifícios novos e reabilitados, obrigando-os a exigir, nestes casos, com poucas excepções, a implementação de todas as medidas pertinentes com viabilidade técnica e económica. A directiva adopta ainda a obrigatoriedade da contabilização das necessidades de energia para preparação das águas quentes sanitárias, numa óptica de consideração de todos os consumos de energia importantes, sobretudo, neste caso, na habitação, com um objectivo específico de favorecimento da penetração dos sistemas de colectores solares ou outras alternativas renováveis.

A obrigatoriedade da instalação de painéis solares para a produção de água quente sanitária abre um amplo mercado para o desenvolvimento da energia solar renovável, que tão subutilizada tem sido, contribuindo para a diminuição da poluição e da dependência energética do nosso país.

Os consumidores podem beneficiar de melhores condições de conforto a custos mais baixos. A indústria tem uma nova oportunidade de desenvolvimento na produção de painéis, contadores e outros acessórios. Um novo sector de serviços tem condições para emergir, organizando a venda, a preços competitivos, de água quente solar aos consumidores de edifícios colectivos.

Espera-se que este desenvolvimento da indústria e dos serviços crie nos próximos anos alguns milhares de novos empregos qualificados. A redução dos preços dos sistemas solares que resulta desta criação de mercado beneficia também a opção pela energia solar térmica por parte de um mais amplo leque de utilizadores.

Impõe-se, portanto, que o RCCTE seja actualizado em termos de um nível de exigências adequado aos actuais contextos social, económico e energético, promovendo um novo acréscimo de qualidade térmica dos edifícios num futuro próximo. Para maior flexibilidade de actualização destes objectivos em função dos progressos técnicos e dos contextos económicos e sociais este Regulamento é estruturado por forma a permitir a actualização dos valores dos requisitos específicos, fixados de forma periódica pelos ministérios que tutelam o sector. Tal como na primeira versão do RCCTE, a chave do sucesso deste Regulamento na sua nova versão está também na sua aplicação na fase de licenciamento, garantindo que os projectos licenciados ou autorizados satisfaçam integralmente os requisitos regulamentares.

Nesta sua reformulação, o RCCTE impõe portanto mecanismos mais efectivos de comprovação desta conformidade regulamentar. A exemplo do que se sucedeu no âmbito do RSECE, optou-se por consagrar um modelo de certificação energética que salvaguarda um conjunto de procedimentos simplificados e ágeis no domínio do licenciamento e da autorização das operações de edificação, na linha do esforço de desburocratização que tem vindo a ser prosseguido pelo Governo.

Aumenta também o grau de exigência de formação profissional dos técnicos que podem vir a ser responsáveis pela comprovação dos requisitos deste Regulamento, por forma a aumentar a sua competência e dar mais credibilidade e probabilidade de sucesso à satisfação dos objectivos pretendidos com este decreto-lei.

Pretende-se, no entanto, manter uma metodologia de aplicação do regulamento que seja muito semelhante à estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 40/90, de 6 de Fevereiro, para capitalizar os hábitos e conhecimentos já existentes no meio técnico nacional, não introduzindo complexidades adicionais.

No seio da Subcomissão de Regulamentação de Eficiência Energética em Edifícios foram conduzidos os trabalhos de revisão do Regulamento das Condições Térmicas em Edifícios, pelo que o presente decreto-lei foi elaborado e concertado com as seguintes entidades: representantes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa; Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve; Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação; Instituto Superior Técnico; associações representativas do sector, Associação Nacional dos Municípios Portugueses, Direcção-Geral de Geologia e Energia; Instituto de Meteorologia; Laboratório Nacional de Engenharia Civil; Ordem dos Arquitectos e Ordem dos Engenheiros. Foram ouvidos os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas e a Associação Nacional de Municípios Portugueses. Assim: Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

#### Artigo 1.º

##### Objecto

1 - É aprovado o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, adiante designado por RCCTE, que se publica em anexo, juntamente com os seus anexos I a IX e que fazem parte integrante do presente decreto-lei.

2 - O presente decreto-lei transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios.

#### Artigo 2.º

##### Aplicação nas Regiões Autónomas

O presente decreto-lei aplica-se às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, sem prejuízo das competências cometidas aos respectivos órgãos de governo próprio e das adaptações que lhe sejam introduzidas por diploma regional.

#### Artigo 3.º

Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios  
As exigências do RCCTE que dependem do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) ficam condicionadas ao faseamento da entrada em vigor dos respectivos requisitos por ele previstos.

#### Artigo 4.º

##### Norma revogatória

É revogado o Decreto-Lei n.º 40/90, de 6 de Fevereiro.

#### Artigo 5.º

##### Entrada em vigor

O presente decreto-lei entra em vigor 90 dias após a sua publicação.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 26 de Janeiro de 2006. - José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa - António Luís Santos Costa - Diogo Pinto de Freitas do Amaral - Fernando Teixeira dos Santos - Alberto Bernardes Costa - Francisco Carlos da Graça Nunes Correia - Manuel António Gomes de Almeida de Pinho - Mário Lino Soares Correia - António Fernando Correia de Campos.

Promulgado em 5 de Março de 2006.

Publique-se.

O Presidente da República, JORGE SAMPAIO.

Referendado em 6 de Março de 2006.

O Primeiro-Ministro, José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa.

# REGULAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMENTO TÉRMICO DOS EDIFÍCIOS

## CAPÍTULO I

### Objecto e âmbito de aplicação

#### Artigo 1.º

##### Objecto

O presente Regulamento estabelece as regras a observar no projecto de todos os edifícios de habitação e dos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados de modo que:

- a) As exigências de conforto térmico, seja ele de aquecimento ou de arrefecimento, e de ventilação para garantia de qualidade do ar no interior dos edifícios, bem como as necessidades de água quente sanitária, possam vir a ser satisfeitas sem dispêndio excessivo de energia;
- b) Sejam minimizadas as situações patológicas nos elementos de construção provocadas pela ocorrência de condensações superficiais ou internas, com potencial impacto negativo na durabilidade dos elementos de construção e na qualidade do ar interior.

#### Artigo 2.º

##### Âmbito de aplicação

1 - O presente Regulamento aplica-se a cada uma das fracções autónomas de todos os novos edifícios de habitação e de todos os novos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados, independentemente de serem ou não, nos termos de legislação específica, sujeitos a licenciamento ou autorização no território nacional, com excepção das situações previstas no n.º 9.

2 - Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por fracção autónoma de um edifício cada uma das partes de um edifício dotadas de contador individual de consumo de energia, separada do resto do edifício por uma barreira física contínua, e cujo direito de propriedade ou fruição seja transmissível autonomamente.

3 - Quando um grupo de edifícios tiver um único contador de energia, o presente Regulamento aplicase, nos termos do n.º 1, a cada um dos edifícios separadamente.

4 - Nos edifícios com uma única fracção autónoma constituídos por corpos distintos, as exigências do presente Regulamento devem ser verificadas por corpo.

5 - O presente Regulamento também é aplicável às grandes intervenções de remodelação ou de alteração na envolvente ou nas instalações de preparação de águas quentes sanitárias dos edifícios de habitação e dos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados já existentes, independentemente de serem ou não, nos termos de legislação específica, sujeitos a licenciamento ou autorização no território nacional, com excepção das situações previstas no n.º 9.

6 - Por grande remodelação ou alteração entendem-se as intervenções na envolvente ou nas instalações cujo custo seja superior a 25% do valor do edifício, calculado com base num valor de referência C(índice ref) por metro quadrado e por tipologia de edifício definido anualmente em portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação, publicada no mês de Outubro e válida para o ano civil seguinte.

7 - Estão ainda sujeitas ao presente Regulamento as ampliações de edifícios existentes, exclusivamente na nova área construída, independentemente de carecerem ou não, nos termos de legislação específica, de licenciamento ou autorização no território nacional, com excepção das situações previstas no n.º 9.

8 - As exigências do presente Regulamento aplicam-se, para cada uma das fracções autónomas dos edifícios, aos espaços para os quais se requerem normalmente condições

interiores de conforto, conforme definido no anexo I do presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

9 - Excluem-se do âmbito de aplicação do presente Regulamento:

- a) Os edifícios ou fracções autónomas destinados a serviços, a construir ou renovar que, pelas suas características de utilização, se destinem a permanecer frequentemente abertos ao contacto com o exterior e não sejam aquecidos nem climatizados;
- b) Os edifícios utilizados como locais de culto e os edifícios para fins industriais, afectos ao processo de produção, bem como garagens, armazéns, oficinas e edifícios agrícolas não residenciais;
- c) As intervenções de remodelação, recuperação e ampliação de edifícios em zonas históricas ou em edifícios classificados, sempre que se verifiquem incompatibilidades com as exigências deste Regulamento;
- d) As infra-estruturas militares e os imóveis afectos ao sistema de informações ou a forças de segurança que se encontrem sujeitos a regras de controlo e confidencialidade.

10 - As incompatibilidades a que se refere a alínea c) do número anterior devem ser convenientemente justificadas e aceites pela entidade licenciadora.

## CAPÍTULO II

### Definições, índices e parâmetros de caracterização

#### Artigo 3.º

##### Definições

As definições necessárias à correcta aplicação deste Regulamento constam do anexo II do presente Regulamento, que dele faz parte integrante, e, na sua ausência, sucessivamente dos documentos legais nacionais e comunitários.

#### Artigo 4.º

##### Índices e parâmetros de caracterização

1 - Para efeitos do presente Regulamento, a caracterização do comportamento térmico dos edifícios faz-se através da quantificação de um certo número de índices e de parâmetros.

2 - Os índices térmicos fundamentais a quantificar são os valores das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento (N<sub>ic</sub>), das necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento (N<sub>vc</sub>) e das necessidades nominais anuais de energia para produção de águas quentes sanitárias (N<sub>ac</sub>), bem como as necessidades globais de energia primária (N<sub>tc</sub>).

3 - Os parâmetros complementares a quantificar sob condições específicas são:

- a) Os coeficientes de transmissão térmica, superficiais e lineares, dos elementos da envolvente;
- b) A classe de inércia térmica do edifício ou da fracção autónoma;
- c) O factor solar dos vãos envidraçados;
- d) A taxa de renovação de ar.

4 - Para a garantia do conforto térmico e da qualidade do ar no interior dos edifícios e para o cálculo da energia necessária para a produção da água quente sanitária, os índices referidos no n.º 2 são calculados com base em condições de referência definidas no artigo 14.º e actualizáveis por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

5 - Para efeitos do presente Regulamento, o País é dividido em zonas climáticas de Inverno e de Verão, nos termos do anexo III do presente Regulamento e que dele faz parte integrante, actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

## CAPÍTULO III

## Requisitos energéticos

### Artigo 5.º

#### Limitação das necessidades nominais de energia útil para aquecimento

1 - Cada fracção autónoma de um edifício abrangido por este Regulamento não pode, como resultado da sua morfologia, da qualidade térmica da sua envolvente e tendo em conta o aproveitamento dos ganhos solares e internos e de outras formas de energias renováveis, exceder um valor máximo admissível das necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento (Ni), fixado no artigo 15.º e actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

2 - A portaria referida no número anterior pode isentar os edifícios de habitação unifamiliar de área útil inferior a um limite máximo Amv nela definido, do cumprimento do requisito especificado no número anterior, sem prejuízo do cumprimento dos requisitos definidos no artigo 10.º

### Artigo 6.º

#### Limitação das necessidades nominais de energia útil para arrefecimento

1 - Cada fracção autónoma de um edifício abrangido por este Regulamento não pode, como resultado da sua morfologia, da qualidade térmica da sua envolvente e tendo em conta a existência de ganhos solares e internos, exceder um valor máximo admissível das necessidades nominais anuais de energia útil para arrefecimento (Nv), fixado no artigo 15.º e actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

2 - A portaria referida no número anterior pode isentar os edifícios de habitação unifamiliar de área útil inferior a um limite máximo A(índice mv) nela definido, do cumprimento do requisito especificado no número anterior, sem prejuízo do cumprimento dos requisitos definidos no artigo 10.º

### Artigo 7.º

#### Limitação das necessidades nominais de energia útil para produção de água quente sanitária

1 - Como resultado dos tipos e eficiências dos equipamentos de produção de água quente sanitária, bem como da utilização de formas de energias renováveis, cada fracção autónoma não pode, sob condições e padrões de utilização nominais, exceder um valor máximo admissível de necessidades nominais anuais de energia útil para produção de águas quentes sanitárias (Na), fixado no artigo 15.º e actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

2 - O recurso a sistemas de colectores solares térmicos para aquecimento de água sanitária nos edifícios abrangidos pelo RCCTE é obrigatório sempre que haja uma exposição solar adequada, na base de 1 m<sup>2</sup> de colector por ocupante convencional previsto, conforme definido na metodologia de cálculo das necessidades nominais de energia para aquecimento de água sanitária referida no artigo 11.º, podendo este valor ser reduzido por forma a não ultrapassar 50% da área de cobertura total disponível, em terraço ou nas vertentes orientadas no quadrante sul, entre sudeste e sudoeste.

3 - Para efeitos do disposto no número anterior, entende-se como exposição solar adequada a existência de cobertura em terraço ou de cobertura inclinada com água cuja normal esteja orientada numa gama de azimutes de 90º entre sudeste e sudoeste, que não sejam sombreadas por obstáculos significativos no período que se inicia diariamente duas horas depois do nascer do Sol e termina duas horas antes do ocaso.

4 - Em alternativa à utilização de colectores solares térmicos podem ser utilizadas quaisquer outras formas renováveis de energia que captem, numa base anual, energia



equivalente à dos colectores solares, podendo ser esta utilizada para outros fins que não a do aquecimento de água se tal for mais eficiente ou conveniente.

5 - A portaria referida no n.º 1 pode isentar certos tipos de edifícios do cumprimento dos requisitos especificados neste artigo.

#### Artigo 8.º

Limitação das necessidades nominais globais de energia primária de um edifício

1 - As necessidades nominais anuais globais (Ntc) de cada uma das fracções autónomas de um edifício não podem exceder um valor máximo admissível de energia primária (Nt), fixado no artigo 15.º actualizável por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação, definido em termos de uma soma ponderada dos valores individuais máximos admissíveis definidos nos artigos 5.º, 6.º e 7.º, convertidos para energia primária em função das formas de energia final utilizadas para cada uso nessas fracções autónomas.

2 - Os factores de conversão entre energia útil e energia primária são definidos periodicamente por despacho do director-geral de Geologia e Energia em função do mix energético nacional na produção de electricidade, com um mínimo de três meses de antecedência da data de entrada em vigor para efeitos deste Regulamento.

3 - Os edifícios de habitação unifamiliar abrangidos pelo disposto no n.º 2 do artigo 5.º e no n.º 2 do artigo 6.º ficam isentos dos requisitos do n.º 1.

#### Artigo 9.º

Requisitos mínimos de qualidade térmica dos edifícios

1 - Os valores máximos admissíveis de Nic e Nvc especificados nos artigos 5.º e 6.º devem ser satisfeitos sem que sejam ultrapassados os valores limites de qualidade térmica, fixados no artigo 16.º, e actualizáveis por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

2 - Os valores limite de qualidade térmica referidos no número anterior são relativos aos seguintes parâmetros:

- a) Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos da envolvente opaca, que separam a fracção autónoma do exterior, ou de espaços que não requeiram condições de conforto ou de outros edifícios vizinhos;
- b) Factores solares dos vãos envidraçados horizontais e verticais com área total superior a 5% da área útil de pavimento do espaço que servem desde que não orientados entre noroeste e nordeste.

#### Artigo 10.º

Requisitos de qualidade térmica e ambiental de referência para os edifícios de habitação unifamiliar

1 - Para os efeitos previstos nos n.os 2 dos artigos 5.º e 6.º e no n.º 3 do artigo 8.º, os edifícios de habitação unifamiliar ali referidos devem demonstrar a satisfação do conjunto de características mínimas de referência, fixadas no artigo 16.º, e actualizáveis por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação.

2 - As características mínimas de referência referidas no número anterior respeitam aos seguintes parâmetros:

- a) Coeficientes de transmissão térmica dos elementos da envolvente;
- b) Área e factor solar dos vãos envidraçados;
- c) Inércia térmica interior;
- d) Protecção solar das coberturas.

3 - Caso um edifício não satisfaça todos os requisitos referidos nos números anteriores, é-lhe aplicável integralmente o disposto nos artigos 5.º a 9.º

#### Artigo 11.º

##### Métodos normalizados de cálculo

Os métodos normalizados de cálculo das necessidades nominais de aquecimento (Nic), de arrefecimento (Nvc), de preparação de águas quentes sanitárias (Nac) e dos parâmetros de qualidade térmica referidos nos artigos 9.º e 10.º são fixados e actualizados periodicamente em função dos progressos técnicos e das normas nacionais e comunitárias aplicáveis, por portaria conjunta dos ministros responsáveis pelas áreas da economia, das obras públicas, do ambiente, do ordenamento do território e habitação, sendo aplicados os métodos descritos nos anexos IV, V, VI e VII do presente Regulamento, que dele fazem integrante, até à primeira publicação desta portaria.

#### CAPÍTULO IV

##### Licenciamento

#### Artigo 12.º

##### Licenciamento ou autorização

1 - Os procedimentos de licenciamento ou de autorização de operações urbanísticas de edificação devem assegurar a demonstração do cumprimento do presente Regulamento.

2 - O procedimento de licenciamento ou de autorização de edificação deve incluir:

a) Uma ficha de sumário de demonstração da conformidade regulamentar do edifício face ao RCCTE, conforme o modelo da ficha n.º 1 no anexo VIII do presente Regulamento e que dele faz parte integrante;

b) Um levantamento dimensional para cada fracção autónoma, segundo o modelo da ficha n.º 2 do anexo VIII do presente Regulamento, que dele faz parte integrante, que inclui uma descrição sumária das soluções construtivas utilizadas;

c) O cálculo dos valores das necessidades nominais de energia do edifício, Nic, Nvc, Nac e Ntc;

d) Uma ficha de comprovação de satisfação dos requisitos mínimos deste Regulamento, nos termos do artigo 9.º, conforme o modelo da ficha n.º 3 do anexo VIII do presente Regulamento, que dele faz parte integrante, e pormenores construtivos definidores de todas as situações de ponte térmica, nomeadamente:

i) Ligação da fachada com os pavimentos térreos;

ii) Ligação da fachada com pavimentos locais «não úteis» ou exteriores;

iii) Ligação da fachada com pavimentos intermédios;

iv) Ligação da fachada com cobertura inclinada ou terraço;

v) Ligação da fachada com varanda;

vi) Ligação entre duas paredes verticais;

vii) Ligação da fachada com caixa de estore;

viii) Ligação da fachada com padieira, ombreira ou peitoril;

e) Termo de responsabilidade do técnico responsável pelo projecto declarando a satisfação dos requisitos deste Regulamento, nos termos do disposto no artigo 13.º;

f) Declaração de conformidade regulamentar subscrita por perito qualificado, no âmbito do SCE.

3 - O requerimento de licença ou autorização de utilização deve incluir o certificado emitido por perito qualificado, no âmbito do SCE.

4 - O disposto nos n.os 2 e 3 é aplicável, com as devidas adaptações, às operações urbanísticas de edificação promovidas pela Administração Pública e concessionárias de obras ou serviços públicos, isentas de licenciamento ou autorização.

#### Artigo 13.º

##### Responsabilidade pelo projecto e pela execução

A responsabilidade pela demonstração do cumprimento das exigências decorrentes do presente Regulamento tem de ser assumida por um arquitecto, reconhecido pela Ordem dos Arquitectos, ou por um engenheiro, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros, ou por um engenheiro técnico, reconhecido pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, com qualificações para o efeito.

## CAPÍTULO V

### Disposições finais e transitórias

#### Artigo 14.º

##### Condições interiores de referência

Até à publicação da portaria referida no n.º 4 do artigo 4.º, as condições interiores de referência são as seguintes:

- a) As condições ambientes de conforto de referência são uma temperatura do ar de 20°C para a estação de aquecimento e uma temperatura do ar de 25°C e 50% de humidade relativa para a estação de arrefecimento;
- b) A taxa de referência para a renovação do ar, para garantia da qualidade do ar interior, é de 0,6 renovações por hora, devendo as soluções construtivas adoptadas para o edifício ou fracção autónoma, dotados ou não de sistemas mecânicos de ventilação, garantir a satisfação desse valor sob condições médias de funcionamento;
- c) O consumo de referência de água quente sanitária para utilização em edifícios de habitação é de 40 l de água quente a 60°C por pessoa e por dia.

#### Artigo 15.º

Valores limites das necessidades nominais de energia útil para aquecimento, para arrefecimento e

para preparação de águas quentes sanitárias.

1 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do artigo 5.º, os valores limites das necessidades nominais de energia útil para aquecimento ( $N_i$ ) de uma fracção autónoma, em kWh/m<sup>2</sup> . ano, dependem dos valores do factor de forma (FF) da fracção autónoma e dos graus-dias (GD) do clima local, e são os seguintes:

- a) Para FF (igual ou menor que) 0,5,  $N_i = 4,5 + 0,0395 \text{ GD}$ ;
- b) Para 0,5 (menor que) FF (igual ou menor que) 1,  $N_i = 4,5 + (0,021 + 0,037 \text{ FF}) \text{ GD}$ ;
- c) Para 1 (menor que) FF (igual ou menor que) 1,5,  $N_i = [4,5 + (0,021 + 0,037 \text{ FF}) \text{ GD}] (1,2 - 0,2 \text{ FF})$ ;
- d) Para FF (maior que) 1,5,  $N_i = 4,05 + 0,068 \text{ 85 GD}$ . em que FF é calculado como indicado no anexo II do presente Regulamento e que dele faz parte integrante e os valores dos GD constam do anexo III do presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

2 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do artigo 6.º, os valores limites das necessidades nominais de energia útil para arrefecimento ( $N_v$ ) de uma fracção autónoma dependem da zona climática do local, e são os seguintes:

- a) Zona V(índice 1) (norte),  $N_v = 16 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- b) Zona V(índice 1) (sul),  $N_v = 22 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- c) Zona V(índice 2) (norte),  $N_v = 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- d) Zona V(índice 2) (sul),  $N_v = 32 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- e) Zona V(índice 3) (norte),  $N_v = 26 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- f) Zona V(índice 3) (sul),  $N_v = 32 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- g) Açores,  $N_v = 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ ;
- h) Madeira,  $N_v = 23 \text{ kWh/m}^2 \text{ . ano}$ .

3 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do artigo 7.º, o limite máximo para os valores das necessidades de energia para preparação das águas quentes sanitárias ( $N_a$ ) é o definido pela equação seguinte:

$Na = 0,081 \cdot M(\text{índice AQS}) \cdot nd/Ap \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{ano)}$  em que as variáveis correspondem às definições indicadas no anexo VI do presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

4 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do artigo 8.º, uma fracção autónoma é caracterizada pelo indicador necessidades globais anuais nominais específicas de energia primária (Ntc), definido pela expressão abaixo indicada, em que os factores de ponderação das necessidades de aquecimento, de arrefecimento e de preparação de AQS têm em conta os padrões habituais de utilização dos respectivos sistemas relativamente aos padrões admitidos no cálculo de Nic e de Nvc, na base dos dados estatísticos mais recentes:

$Ntc = 0,1 (Nic/(eta)_i) F(\text{índice pui}) + 0,1 (Nvc/(eta)_v) F(\text{índice puv}) + Nac F(\text{índice pua})$   
(kgep/m<sup>2</sup> . ano)

5 - Cada fracção autónoma não pode ter um valor de Ntc superior ao valor de Nt, calculado com base nos valores de Ni, Nv e de Na especificados nos n.os 1 a 3 e em fontes de energia convencionadas, definido pela equação seguinte:

$Nt = 0,9(0,01 Ni + 0,01 Nv + 0,15 Na) \text{ (kgep/m}^2 \cdot \text{ano)}$

6 - Quando um edifício não tiver previsto, especificamente, um sistema de aquecimento ou de arrefecimento ambiente ou de aquecimento de água quente sanitária, considera-se, para efeitos do cálculo de Ntc pela fórmula definida no n.º 4, que o sistema de aquecimento é obtido por resistência eléctrica, que o sistema de arrefecimento é uma máquina frigorífica com eficiência (COP) de 3, e que o sistema de produção de AQS é um termoacumulador eléctrico com 50 mm de isolamento térmico em edifícios sem alimentação de gás, ou um esquentador a gás natural ou GPL quando estiver previsto o respectivo abastecimento.

#### Artigo 16.º

Valores dos requisitos mínimos e de referência das propriedades térmicas da envolvente

1 - Até à publicação da portaria referida no artigo 9.º, os requisitos mínimos de qualidade térmica nele referidos são os definidos nos n.os 1 a 3 do anexo IX do presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

2 - Sempre que o valor do parâmetro (tau), definido no anexo IV do presente Regulamento, que dele faz parte integrante, for superior a 0,7, ao elemento que separa o espaço interior útil do espaço «não útil» aplicam-se os requisitos mínimos definidos para a envolvente exterior.

3 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do artigo 10.º, os requisitos mínimos de referência que dispensam a verificação detalhada deste Regulamento nas habitações unifamiliares com uma área útil inferior a A(índice mv) são os definidos no n.º 4 do anexo IX do presente Regulamento e que dele faz parte integrante.

#### Artigo 17.º

##### Valores limites para aplicação do Regulamento

1 - Até à publicação da portaria referida no n.º 6 do artigo 2.º e até 31 de Dezembro de 2006, o valor de referência C(índice ref) do custo de construção referido no n.º 6 do artigo 2.º é de (euro) 630 por metro quadrado.

2 - Até à publicação da portaria referida nos n.os 1 dos artigos 5.º e 6.º, o valor de A(índice mv) é de 50 m<sup>2</sup>.

3 - Até à publicação da portaria referida no n.º 1 do artigo 7.º, ficam isentos da demonstração do cumprimento do valor limite de Na as habitações unifamiliares com menos de 50 m<sup>2</sup> desde que satisfaçam os requisitos mínimos impostos no n.º 1 do artigo 10.º

#### Artigo 18.º

##### Conversão de energia útil para energia primária

1 - Até à publicação do despacho referido no n.º 2 do artigo 8.º e pelo menos até 31 de Dezembro de 2006, utilizam-se os factores de conversão  $F(\text{índice pu})$  entre energia útil e energia primária a seguir indicados:

- a) Electricidade:  $F(\text{índice pu}) = 0,290 \text{ kgep/kWh}$ ;
- b) Combustíveis sólidos, líquidos e gasosos:  $F(\text{índice pu}) = 0,086 \text{ kgep/kWh}$ .

2 - Os valores indicados no número anterior devem ser afectados pela eficiência nominal dos equipamentos utilizados para os sistemas de aquecimento e de arrefecimento,  $g_i$  e  $g_v$ , respectivamente, sob condições nominais de funcionamento, e, na falta de dados mais precisos, podem ser adoptados os seguintes valores de referência:

- a) Resistência eléctrica - 1;
- b) Caldeira a combustível gasoso - 0,87;
- c) Caldeira a combustível líquido - 0,8;
- d) Caldeira a combustível sólido - 0,6;
- e) Bomba de calor (aquecimento) - 4;
- f) Bomba de calor (arrefecimento) - 3;
- g) Máquina frigorífica (ciclo de compressão) - 3;
- h) Máquina frigorífica (ciclo de absorção) - 0,8.

#### ANEXO I

##### Espaços com requisitos de conforto térmico

1 - Para efeitos do disposto no n.º 6 do artigo 2.º, consideram-se todos os espaços úteis interiores dos edifícios sujeitos à aplicação nominal das condições de referência indicadas no n.º 4 do artigo 4.º

2 - Os espaços a seguir indicados, aos quais não se aplicam as condições de referência indicadas no n.º 4 do artigo 4.º, consideram-se espaços «não úteis» e não podem ser incluídos no cálculo dos valores de  $N_{ic}$ ,  $N_{vc}$  e  $N_{tc}$ :

- a) Sótãos e caves não habitadas, acessíveis ou não;
- b) Circulações (interiores ou exteriores) comuns às várias fracções autónomas de um edifício;
- c) Varandas e marquises fechadas, estufas ou solários adjacentes aos espaços úteis;
- d) Garagens, armazéns, arrecadações e similares.

3 - Em casos excepcionais devidamente justificados, podem ser aplicadas as condições de referência indicadas no n.º 4 do artigo 4.º a alguns espaços incluídos na listagem do número anterior, devendo então ser considerados espaços úteis para efeitos de aplicação deste Regulamento e, portanto, incluídos no cálculo dos valores de  $N_{ic}$ ,  $N_{vc}$  e de  $N_{tc}$ .

#### ANEXO II

##### Definições

- a) «Águas quentes sanitárias (AQS)» é a água potável a temperatura superior a 35°C utilizada para banhos, limpezas, cozinha e outros fins específicos, preparada em dispositivo próprio, com recurso a formas de energia convencionais ou renováveis.
- b) «Amplitude térmica diária (Verão)» é o valor médio das diferenças registadas entre as temperaturas máxima e mínima diárias no mês mais quente.
- c) «Área de cobertura» é a área, medida pelo interior, dos elementos opacos da envolvente horizontais ou com inclinação inferior a 60° que separam superiormente o espaço útil do exterior ou de espaços não úteis adjacentes.
- d) «Área de paredes» é a área, medida pelo interior, dos elementos opacos da envolvente verticais ou com inclinação superior a 60° que separam o espaço útil do exterior, de outros edifícios, ou de espaços não úteis adjacentes.
- e) «Área de pavimento» é a área, medida pelo interior, dos elementos da envolvente que separam inferiormente o espaço útil do exterior ou de espaços não úteis adjacentes.

- f) «Área de vãos envidraçados» é a área, medida pelo interior, das zonas não opacas da envolvente de um edifício (ou fracção autónoma), incluindo os respectivos caixilhos.
- g) «Área útil de pavimento» é a soma das áreas, medidas em planta pelo perímetro interior das paredes, de todos os compartimentos de uma fracção autónoma de um edifício, incluindo vestíbulos, circulações internas, instalações sanitárias, arrumos interiores e outros compartimentos de função similar e armários nas paredes.
- h) «Coeficiente de transmissão térmica de um elemento da envolvente» é a quantidade de calor por unidade de tempo que atravessa uma superfície de área unitária desse elemento da envolvente por unidade de diferença de temperatura entre os ambientes que ele separa;
- i) «Coeficiente de transmissão térmica médio dia-noite de um vão envidraçado» é a média dos coeficientes de transmissão térmica de um vão envidraçado com a protecção aberta (posição típica durante o dia) e fechada (posição típica durante a noite) e que se toma como o valor de base para o cálculo das perdas térmicas pelos vãos envidraçados de uma fracção autónoma de um edifício em que haja ocupação nocturna importante, por exemplo, habitações, estabelecimentos hoteleiros e similares, zonas de internamento de hospitais, etc.
- j) «Condutibilidade térmica» é uma propriedade térmica típica de um material homogéneo que é igual à quantidade de calor por unidade de tempo que atravessa uma camada de espessura e de área unitárias desse material por unidade de diferença de temperatura entre as suas duas faces.
- l) «COP (coefficient of performance)» é a denominação em língua inglesa correntemente adoptada para designar a eficiência nominal de uma bomba de calor.
- m) «Corpo de um edifício» é a parte de um edifício que tem uma identidade própria significativa, e que comunica com o resto do edifício através de ligações restritas.
- n) «Eficiência nominal (de um equipamento)» é a razão entre a energia fornecida pelo equipamento para o fim em vista (energia útil) e a energia por ele consumida (energia final) e expressa em geral em percentagem, sob condições nominais de projecto.
- o) «Energia final» é a energia disponibilizada aos utilizadores sob diferentes formas (electricidade, gás natural, propano ou butano, biomassa, etc.) e expressa em unidades com significado comercial (kWh, m<sup>3</sup>, kg, ...).
- p) «Energia primária» é o recurso energético que se encontra disponível na natureza (petróleo, gás natural, energia hídrica, energia eólica, biomassa, solar). Exprime-se, normalmente, em termos da massa equivalente de petróleo (quilograma equivalente de petróleo - kgep - ou tonelada equivalente de petróleo - tep). Há formas de energia primária (gás natural, lenha, Sol) que também podem ser disponibilizadas directamente aos utilizadores, coincidindo nesses casos com a energia final.
- q) «Energia renovável» é a energia proveniente do Sol, utilizada sob a forma de luz, de energia térmica ou de electricidade fotovoltaica, da biomassa, do vento, da geotermia ou das ondas e marés.
- r) «Energia útil, de aquecimento ou de arrefecimento» é a energia-calor fornecida ou retirada de um espaço interior. É, portanto, independente da forma de energia final (electricidade, gás, Sol, lenha, etc.).
- s) «Envolvente exterior» é o conjunto dos elementos do edifício ou da fracção autónoma que estabelecem a fronteira entre o espaço interior e o ambiente exterior.
- t) «Envolvente interior» é a fronteira que separa a fracção autónoma de ambientes normalmente não climatizados (espaços anexos «não úteis»), tais como garagens ou armazéns, bem como de outras fracções autónomas adjacentes em edifícios vizinhos.
- u) «Espaço fortemente ventilado» é um local que dispõe de aberturas que permitem a renovação do ar com uma taxa média de pelo menos 6 renovações por hora.

- v) «Espaço fracamente ventilado» é um local que dispõe de aberturas que permitem uma renovação do ar com uma taxa média entre 0,5 e 6 renovações por hora.
- x) «Espaço não ventilado» é um local que não dispõe de aberturas permanentes e em que a renovação do ar tem uma taxa média inferior a 0,5 renovações por hora.
- z) «Espaço não útil» é o conjunto dos locais fechados, fortemente ventilados ou não, que não se encontram englobados na definição de área útil de pavimento e que não se destinam à ocupação humana em termos permanentes e, portanto, em regra, não são climatizados. Incluem-se aqui armazéns, garagens, sótãos e caves não habitados, circulações comuns a outras fracções autónomas do mesmo edifício, etc. Consideram-se ainda como espaços não úteis as lojas não climatizadas com porta aberta ao público.
- aa) «Espaço útil» é o espaço correspondente à área útil de pavimento.
- bb) «Estação convencional de aquecimento» é o período do ano com início no primeiro decénio posterior a 1 de Outubro em que, para cada localidade, a temperatura média diária é inferior a 15°C e com termo no último decénio anterior a 31 de Maio em que a referida temperatura ainda é inferior a 15°C.
- cc) «Estação convencional de arrefecimento» é o conjunto dos quatro meses de Verão (Junho, Julho, Agosto e Setembro) em que é maior a probabilidade de ocorrência de temperaturas exteriores elevadas que possam exigir arrefecimento ambiente em edifícios com pequenas cargas internas.
- dd) «Factor de forma» é o quociente entre o somatório das áreas da envolvente exterior ( $A(\text{índice ext})$ ) e interior ( $A(\text{índice int})$ ) do edifício ou fracção autónoma com exigências térmicas e o respectivo volume interior ( $V$ ) correspondente, conforme a fórmula seguinte: (ver documento original)
- ee) «Factor de utilização dos ganhos térmicos» é a fracção dos ganhos solares captados e dos ganhos internos que contribuem de forma útil para o aquecimento ambiente durante a estação de aquecimento.
- ff) «Factor solar de um vão envidraçado» é o quociente entre a energia solar transmitida para o interior através de um vão envidraçado com o respectivo dispositivo de protecção e a energia da radiação solar que nele incide.
- gg) «Factor solar de um vidro» é o quociente entre a energia solar transmitida através do vidro para o interior e a energia solar nele incidente.
- hh) «Graus-dias de aquecimento (base 20°C)» é um número que caracteriza a severidade de um clima durante a estação de aquecimento e que é igual ao somatório das diferenças positivas registadas entre uma dada temperatura de base (20°C) e a temperatura do ar exterior durante a estação de aquecimento. As diferenças são calculadas com base nos valores horários da temperatura do ar (termómetro seco).
- ii) «Isolante térmico» é o material de condutibilidade térmica inferior a 0,065 W/m.°C, ou cuja resistência térmica é superior a 0,30 m<sup>2</sup>.°C/W.
- jj) «Marquises» são as varandas adjacentes a cozinhas ou outros espaços equivalentes que dispõem de vãos envidraçados exteriores. As marquises não são consideradas espaços úteis no âmbito da aplicação deste Regulamento.
- ll) «Mix energético» é a distribuição percentual das fontes de energia primária na produção da energia eléctrica da rede nacional. Este valor é variável anualmente, nomeadamente, em função da hidraulicidade.
- mm) «Necessidades nominais de energia útil de aquecimento ( $N_i(\text{índice c})$ )» é o parâmetro que exprime a quantidade de energia útil necessária para manter em permanência um edifício ou uma fracção autónoma a uma temperatura interior de referência durante a estação de aquecimento.
- nn) «Necessidades nominais de energia útil de arrefecimento ( $N_v(\text{índice c})$ )» é o parâmetro que exprime a quantidade de energia útil necessária para manter em

permanência um edifício ou uma fracção autónoma a uma temperatura interior de referência durante a estação de arrefecimento.

oo) «Necessidades nominais de energia útil para produção de águas quentes sanitárias (Na(índice c))» é o parâmetro que exprime a quantidade de energia útil necessária para aquecer o consumomédio anual de referência de águas quentes sanitárias a uma temperatura de 60°C.

pp) «Necessidades nominais globais de energia primária (Ntc)» é o parâmetro que exprime a quantidade de energia primária correspondente à soma ponderada das necessidades nominais de aquecimento (Nic), de arrefecimento (Nvc) e de preparação de águas quentes sanitárias (Nac), tendo em consideração os sistemas adoptados ou, na ausência da sua definição, sistemas convencionais de referência, e os padrões correntes de utilização desses sistemas.

qq) «Pé-direito» é a altura média, medida pelo interior, entre o pavimento e o tecto de uma fracção autónoma de um edifício.

rr) «Pequenos edifícios» são todos os edifícios de serviços com área útil inferior ao limite que os define como grandes edifícios no RSECE, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril;

ss) «Perímetro enterrado» é o comprimento linear, medido em planta, do contorno exterior de um pavimento ou de uma parede em contacto com o solo.

tt) «Ponte térmica plana» é a heterogeneidade inserida em zona corrente da envolvente, como pode ser o caso de certos pilares e talões de viga.

uu) «Resistência térmica de um elemento de construção» é o inverso da quantidade de calor por unidade de tempo e por unidade de área que atravessa o elemento de construção por unidade de diferença de temperatura entre as suas duas faces.

vv) «Resistência térmica total» é o inverso do coeficiente de transmissão térmica.

xx) «Sistema de climatização centralizado» é o sistema em que o equipamento necessário para a produção de frio ou de calor (e para a filtragem, a humificação e a desumificação, caso existam) se situa concentrado numa instalação e num local distinto dos espaços a climatizar, sendo o frio ou calor (e humidade), no todo ou em parte, transportado por um fluido térmico aos diferentes locais a climatizar.

zz) «Sistema de ventilação mecânica» é a instalação que permite a renovação do ar interior por ar novo atmosférico exterior recorrendo a ventiladores movidos a energia eléctrica.

aaa) «Solários (estufas, jardins de Inverno)» são os espaços fechados adjacentes a espaços úteis de uma fracção autónoma, dispendo de uma área envidraçada em contacto com o ambiente exterior e habitualmente destinados à captação de ganhos solares. Os solários (estufas, jardins de Inverno) não são considerados espaços úteis no âmbito da aplicação deste Regulamento.

bbb) «Taxa de renovação do ar» é o caudal horário de entrada de ar novo num edifício ou fracção autónoma para renovação do ar interior, expresso em múltiplos do volume interior útil do edifício ou da fracção autónoma.

ccc) «Temperaturas exteriores de projecto» é a temperatura exterior que não é ultrapassada inferiormente, em média, durante mais do que 2,5% do período correspondente à estação de aquecimento, ou excedida, em média, durante mais do que 2,5% do período correspondente à estação de arrefecimento, sendo portanto as temperaturas convencionadas para o dimensionamento corrente de sistemas de climatização.

ddd) «Volume útil interior» é o volume do espaço fechado definido pelo produto da área útil de pavimento pelo pé-direito útil.

### ANEXO III



## Zonamento climático

### 1 - Zonamento climático e dados climáticos de referência:

1.1 - Zonas climáticas. - O País é dividido em três zonas climáticas de Inverno (I(índice 1), I(índice 2) e I(índice 3)) e em três zonas climáticas de Verão (V(índice 1), V(índice 2) e V(índice 3)). A delimitação destas zonas é a indicada nos subcapítulos seguintes.

As zonas de Verão estão divididas em região Norte e região Sul. A região Sul abrange toda a área a sul do rio Tejo e ainda os seguintes concelhos dos distritos de Lisboa e Santarém: Lisboa, Oeiras, Cascais, Amadora, Loures, Odivelas, Vila Franca de Xira, Azambuja, Cartaxo e Santarém.

1.2 - Zonas climáticas e dados climáticos de referência do continente. - No quadro III.1 indica-se o zonamento climático discriminado por concelhos e nas figuras III.1 e III.2 apresenta-se a correspondente representação gráfica. Nesse quadro constam, ainda, os seguintes dados climáticos de referência de Inverno e de Verão:

Número de graus-dias de aquecimento (na base de 20°C) correspondente à estação convencional de aquecimento;

Duração da estação de aquecimento; Temperatura exterior de projecto de Verão; Amplitude térmica média diária do mês mais quente.

Nos quadros III.2 e III.3 indicam-se as alterações, em função da altitude dos locais, a introduzir relativamente ao zonamento e aos dados climáticos de referência indicados no quadro III.1. Nos concelhos de Pombal, Leiria e Alcobaça, os locais situados numa faixa litoral com 10 km de largura são incluídos na zona climática de Inverno I1 e adoptam-se os seguintes dados climáticos de referência:

Número de graus-dias (base de 20°C): 1500°C.dias; Duração da estação de aquecimento: seis meses. (ver documento original)

Nos concelhos de Pombal e Santiago do Cacém, os locais situados numa faixa litoral com 15 km de largura são incluídos na zona climática de Verão V(índice 1) e adoptam-se os seguintes dados climáticos de referência: Temperatura exterior de projecto de Verão: 31°C; Amplitude térmica média diária do mês mais quente: 10°C.

No concelho de Alcácer do Sal, os locais situados numa faixa litoral com 10 km de largura são incluídos na zona climática de Inverno V(índice 2) e adoptam-se os seguintes dados climáticos de referência: Temperatura exterior de projecto de Verão: 33°C; Amplitude térmica média diária do mês mais quente: 13°C.

QUADRO III.2 Zonamento climático de Inverno (Portugal continental) Alterações em função da altitude dos locais (ver documento original)

QUADRO III.3 Zonamento climático de Verão (Portugal continental) Alterações em função da altitude dos locais (ver documento original)

1.3 - Região Autónoma dos Açores. - Zonas climáticas de Inverno: I(índice 1) - locais situados até 600 m de altitude; I(índice 2) - locais situados entre 600 m e 1000 m de altitude; I(índice 3) - locais situados acima de 1000 m de altitude. Para cada local, o número médio de graus-dias de aquecimento (na base de 20°C) da estação convencional de aquecimento pode ser calculado, em função da respectiva altitude (z), pela seguinte expressão:  $GD(\text{índice } 20) (\text{est. aquec.}) = 1,5.z + 650$  A duração média da estação convencional de aquecimento, em função da altitude, é dada no quadro III.4.:

QUADRO III.4 Região Autónoma dos Açores Duração média da estação convencional de aquecimento (ver documento original)

Zona climática de Verão - V(índice 1) (toda a Região Autónoma dos Açores).

Para cada local, a temperatura exterior de projecto de Verão e a amplitude térmica diária do mês mais quente, em função da respectiva altitude, são dadas no quadro III.5:

QUADRO III.5 Região Autónoma dos Açores Temperatura exterior de projecto de Verão e amplitude térmica diária do mês mais quente (ver documento original)

1.4 - Região Autónoma da Madeira. - Zonas climáticas de Inverno: I(índice 1) - locais situados até 800 m de altitude; I(índice 2) - locais situados entre 800 m e 1100 m de altitude; I(índice 3) - locais situados acima de 1100 m de altitude.

Para cada local, o número médio de graus-dias de aquecimento da estação convencional de aquecimento pode ser calculado, em função da respectiva altitude (z), pelas seguintes expressões: z (menor que) 400 m ...  $GD(\text{índice } 20) (\text{est. aquec.}) = 2,4 \cdot z + 50$  z (igual ou maior que) 400 m ...  $GD(\text{índice } 20) (\text{est. aquec.}) = 1,6 \cdot z + 380$  A duração média da estação convencional de aquecimento, em função da altitude, é dada no quadro III.6:

#### QUADRO III.6

Região Autónoma da Madeira Duração média da estação convencional de aquecimento (ver documento original) Zona climática de Verão - V(índice 1) (toda a Região Autónoma da Madeira). Para cada local, a temperatura exterior de projecto de Verão e a amplitude térmica diária do mês mais quente, em função da respectiva altitude, são dadas no quadro III.7:

QUADRO III.7 Região Autónoma da Madeira Temperatura exterior de projecto de Verão e amplitude térmica diária do mês mais quente (ver documento original)

2 - Energia solar média incidente numa superfície vertical orientada a sul. - Apresentam-se no quadro III.8 os valores de referência da energia solar média incidente numa superfície vertical orientada a sul na estação de aquecimento:

#### QUADRO III.8

Energia solar média mensal incidente numa superfície vertical orientada a sul na estação de aquecimento (ver documento original)

3 - Valores médios da temperatura do ar exterior e da intensidade média da radiação solar durante a estação convencional de arrefecimento (Junho a Setembro) - quadro III.9:

#### QUADRO III.9

Valores médios da temperatura do ar exterior e da intensidade da radiação solar para a estação convencional de arrefecimento (Junho a Setembro) (ver documento original)

#### ANEXO IV

Método de cálculo das necessidades de aquecimento 1 - Justificação da metodologia de cálculo. - As necessidades nominais de aquecimento de uma fracção autónoma de um edifício são a energia útil que é necessário fornecer-lhe para manter permanentemente no seu interior a temperatura de referência definida no artigo 14.º do RCCTE durante toda a estação convencional de aquecimento. Este valor não representa necessariamente o consumo real dessa zona do edifício, já que, em geral, os seus ocupantes não impõem permanentemente situações exactamente iguais às de referência, podendo mesmo ocorrer diferenças substanciais por excesso ou por defeito entre as condições reais de funcionamento e as admitidas ou convencionadas como de referência para efeitos deste Regulamento. No entanto, mais do que um método de prever necessidades energéticas reais de um edifício (ou de uma fracção autónoma de um edifício), o valor das necessidades nominais, calculado para condições de referência, constitui uma forma objectiva de comparar edificios desde a fase do licenciamento, do ponto de vista do comportamento térmico: quanto maior for o seu valor mais frio é o edifício no Inverno, ou mais energia é necessário consumir para o aquecer até atingir uma temperatura confortável. Este método está definido de acordo com as disposições da norma europeia EN ISO 13790, sendo feitas as adaptações permitidas por essa norma para melhor se ajustar à realidade da construção e da prática de utilização dos edificios em Portugal. Para simplicidade de cálculo, considera-se todo o edifício (ou fracção autónoma) como uma única zona, todo mantido permanentemente à mesma temperatura de referência.

As necessidades nominais de aquecimento resultam do valor integrado na estação de aquecimento da soma algébrica de três parcelas:

- 1) Perdas de calor por condução através da envolvente dos edifícios ( $Q(\text{índice } t)$ );
- 2) Perdas de calor resultantes da renovação de ar ( $Q(\text{índice } v)$ );
- 3) Ganhos de calor úteis ( $Q(\text{índice } gu)$ ), resultantes da iluminação, dos equipamentos, dos ocupantes e dos ganhos solares através dos envidraçados.

Embora todas estas parcelas sejam, por natureza, fenómenos instacionários, eles são abordados, no âmbito deste Regulamento, na sua formulação média em regime permanente dado que, como são todas integradas ao longo da estação de aquecimento, os efeitos instacionários compensam-se e podem ser desprezados.

As necessidades anuais de aquecimento do edifício ( $N(\text{índice } ic)$ ) são calculadas pela expressão seguinte:

$N(\text{índice } ic) = (Q(\text{índice } t) + Q(\text{índice } V) - Q(\text{índice } gu))/A(\text{índice } p)$  em que o termo  $Q(\text{índice } gu)$  pode ser substituído, nos termos do capítulo 4.5, pelo resultado produzido pelo programa SLR-P no caso da presença de sistemas especiais, solares passivos, no edifício. A metodologia de cálculo de cada um dos três termos acima identificados é definida individualmente de seguida.

2 - Perdas de calor por condução através da envolvente. - As perdas de calor pela envolvente durante toda a estação de aquecimento ( $Q(\text{índice } t)$ ), isto é, pelas paredes, pelos envidraçados, pela cobertura e pelo pavimento, devidas à diferença de temperatura entre o interior e o exterior do edifício, resultam da soma de quatro parcelas:

$$Q(\text{índice } t) = Q(\text{índice } ext) + Q(\text{índice } lna) + Q(\text{índice } pe) + Q(\text{índice } pt) \dots (W)$$

em que:  $Q(\text{índice } ext)$  - perdas de calor pelas zonas correntes das paredes, envidraçados, coberturas e pavimentos em contacto com o exterior;  $Q(\text{índice } lna)$  - perdas de calor pelas zonas correntes das paredes, envidraçados e pavimentos em contacto com locais não aquecidos;  $Q(\text{índice } pe)$  - perdas de calor pelos pavimentos e paredes em contacto com o solo;  $Q(\text{índice } pt)$  - perdas de calor pelas pontes térmicas lineares existentes no edifício.

2.1 - Perdas pela envolvente em zona corrente:

2.1.1 - Elementos em contacto com o exterior - as perdas pelas zonas correntes das paredes, pontes térmicas planas, envidraçados, coberturas e pavimentos exteriores ( $Q(\text{índice } ext)$ ) são calculadas, em cada momento, para cada um desses elementos, pela expressão:  $Q(\text{índice } ext) = U \cdot A \cdot ((\text{teta})(\text{índice } i) - (\text{teta})(\text{índice } atm)) \dots (W)$  em que:

$U$  - coeficiente de transmissão térmica do elemento da envolvente (em  $W/m^2 \cdot ^\circ C$ );  $A$  - área do elemento da envolvente medida pelo interior (em  $m^2$ );  $(\text{teta})(\text{índice } i)$  - temperatura do ar no interior do edifício (tomada para efeitos do cálculo das necessidades nominais de aquecimento como a temperatura do ar referida no n.º 4 do artigo 4.º deste regulamento) (em  $^\circ C$ );  $(\text{teta})(\text{índice } atm)$  - temperatura do ar exterior (em  $^\circ C$ ). Durante toda a estação de aquecimento, a energia necessária para compensar estas perdas é, para cada elemento da envolvente exterior, calculada pela expressão:  $Q(\text{índice } ext) = 0,024 \cdot U \cdot A \cdot GD \dots (kWh)$  em que  $GD$  é o número de graus-dias de aquecimento especificados para cada concelho no anexo III deste Regulamento. O método de cálculo do coeficiente de transmissão térmica ( $U$ ) é descrito no anexo VII e os valores de  $U$  para os elementos construtivos mais comuns encontram-se compilados na publicação do LNEC Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios.

2.1.2 - Elementos em contacto com locais não aquecidos - as perdas pelas zonas correntes das paredes, envidraçados e pavimentos que separam um espaço aquecido de um local não aquecido ( $Q(\text{índice } lna)$ ), por exemplo, armazéns ou arrecadações, garagens, corredores ou escadas de acesso dentro do mesmo edifício, sótãos não

habitados (acessíveis ou não), etc., são calculadas, para cada um desses elementos, pela expressão:  $Q(\text{índice lna}) = U \cdot A \cdot ((t_{\text{eta}})(\text{índice i}) - (t_{\text{eta}})(\text{índice a})) \dots (W)$

em que: U - coeficiente de transmissão térmica do elemento da envolvente (em  $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ); A - área do elemento da envolvente medida pelo interior (em  $m^2$ );  $(t_{\text{eta}})(\text{índice i})$  - temperatura do ar no interior do edifício (tomada para efeitos do cálculo das necessidades nominais de aquecimento como a temperatura do ar referida no n.º 4 do artigo 4.º) (em  $^\circ C$ );  $(t_{\text{eta}})(\text{índice a})$  - temperatura do ar do local não aquecido (em  $^\circ C$ ).

O método de cálculo do coeficiente de transmissão térmica (U), é descrito no anexo VII, em que para o cálculo de U se adopta um valor da resistência térmica exterior ( $R(\text{índice se})$ ), igual ao da resistência térmica interior ( $R(\text{índice si})$ ). A temperatura do ar do local não aquecido ( $(t_{\text{eta}})(\text{índice a})$ ) toma um valor intermédio entre a temperatura atmosférica exterior e a temperatura da zona aquecida a que se aplica o Regulamento. Admite-se que a temperatura  $(t_{\text{eta}})(\text{índice a})$  toma o valor:  $(t_{\text{eta}})(\text{índice a}) = (t_{\text{eta}})(\text{índice atm}) + (1 - (\tau)) \cdot ((t_{\text{eta}})(\text{índice i}) - (t_{\text{eta}})(\text{índice atm})) \dots (^\circ C)$  em que:  $(t_{\text{eta}})(\text{índice i})$  - temperatura interior (admitida como a temperatura do ar referida no n.º 4 do artigo 4.º);  $(t_{\text{eta}})(\text{índice atm})$  - temperatura ambiente exterior ( $^\circ C$ );  $(t_{\text{eta}})(\text{índice a})$  - temperatura do local não aquecido ( $^\circ C$ ); e o valor de  $(\tau)$  é dado pela expressão:  $(\tau) = ((t_{\text{eta}})(\text{índice i}) - (t_{\text{eta}})(\text{índice a})) / ((t_{\text{eta}})(\text{índice i}) - (t_{\text{eta}})(\text{índice atm}))$ . Dada a dificuldade em conhecer com precisão o valor de  $(t_{\text{eta}})(\text{índice a})$  sem fixação de alguns parâmetros de difícil previsão dependentes do uso concreto e real de cada espaço, admite-se que  $(\tau)$  pode tomar os valores convencionais indicados na tabela IV.1 para várias situações comuns de espaços não aquecidos, calculados com base nos valores de referência dos coeficientes de transmissão térmica da envolvente preconizados neste Regulamento e em valores típicos das taxas de renovação de ar que neles ocorrem, sem prejuízo de se recorrer a um cálculo mais preciso baseado na metodologia indicada na norma europeia EN ISO 13789. Nos termos do artigo 2.º deste Regulamento, o método de cálculo pressupõe que, obrigatoriamente, as perdas térmicas sejam calculadas para a envolvente do espaço aquecido, não podendo ser englobados neste quaisquer espaços que, nos termos do anexo I deste Regulamento, não são nem devem ser aquecidos. Todos os elementos da envolvente que limita o espaço útil devem obedecer sempre aos requisitos mínimos de qualidade térmica em vigor.

Durante toda a estação de aquecimento, a energia necessária para compensar estas perdas é, para cada elemento da envolvente em contacto com um local não aquecido, calculada pela expressão:  $Q(\text{índice lna}) = 0,024 \cdot U \cdot A \cdot GD \cdot (\tau) \dots (kWh)$

2.2 - Perdas por pavimentos e paredes em contacto com o solo. - As perdas unitárias de calor (por grau centígrado de diferença de temperatura entre os ambientes interior e exterior) através dos elementos de construção em contacto com o terreno ( $L(\text{índice pe})$ ), são calculadas pela seguinte expressão: (ver documento original)

Na figura IV.1 define-se o princípio de quantificação da transmissão de calor através dos elementos de construção em contacto com o solo. Os valores do coeficiente ( $\psi$ ) são apresentados nas tabelas IV.2 para várias geometrias típicas ou podem ser calculados para situações não previstas usando a metodologia definida na EN 13370.

Durante toda a estação de aquecimento, a energia necessária para compensar estas perdas lineares é, para cada elemento da envolvente em contacto com o solo, calculada pela expressão:  $Q(\text{índice pe}) = 0,024 L(\text{índice pe}) GD \dots (kWh)$  em que GD é o número de graus-dias de aquecimento indicado para cada concelho no anexo III deste Regulamento. (ver documento original)

2.3 - Pontes térmicas. - As perdas de calor lineares unitárias (por grau centígrado de diferença de temperatura entre os ambientes interior e exterior) através das pontes térmicas (L(índice pt)) são calculadas pela seguinte expressão: (ver documento original) Para efeitos deste Regulamento, a análise limita-se às pontes térmicas bidimensionais, sendo indicados na tabela IV.3 os valores de (psi) correspondentes às situações mais correntes na construção em Portugal. Para outras situações muito distintas destas podem ser adoptados valores de (psi) calculados por metodologia adequada, segundo a norma EN ISO 10211-1, devidamente justificados pelo responsável pela aplicação deste Regulamento. Durante toda a estação de aquecimento a energia necessária para compensar estas perdas térmicas lineares é, para cada ponte térmica da envolvente, calculada pela expressão:  $Q(\text{índice pt}) = 0,024 \cdot L(\text{índice pt}) \cdot \text{GD} \dots (\text{kWh})$

3 - Perdas de calor resultantes da renovação do ar:

3.1 - Metodologia de cálculo. - Estas perdas de calor por unidade de tempo correspondentes à renovação do ar interior ( $Q(\text{índice ra})$ ) são calculadas por:

$$Q(\text{índice ra}) = (\rho) C(\text{índice p}) R(\text{índice ph}) V ((\text{teta})(\text{índice i}) - (\text{teta})(\text{índice atm}))/3600 \dots (\text{W})$$

em que:

( $\rho$ ) - massa volúmica do ar (em kg/m<sup>3</sup>); C(índice p) - calor específico do ar (em J/kg . °C); R(índice ph) - número de renovações horárias do ar interior (taxa de renovação nominal); V - volume interior da fracção autónoma (em m<sup>3</sup>), ou seja, o produto da área útil de pavimento pelo pé-direito médio; (teta)(índice i) - temperatura interior de referência (a temperatura do ar referida no n.º 4 do artigo 4.º deste Regulamento) (em °C); (teta)(índice atm) - temperatura do ar exterior (em °C). O termo ( $\rho$ )C(índice p)/3600 toma o valor de 0,34 W/m<sup>3</sup> . °C. Daqui resulta então que:

$$Q(\text{índice ra}) = 0,34 \cdot R_{ph} \cdot A(\text{índice p}) P(\text{índice d}) ((\text{teta})(\text{índice i}) - (\text{teta})(\text{índice atm})) \dots (\text{W})$$

com: A(índice p) - área útil de pavimento (m<sup>2</sup>); P(índice d) - pé-direito médio (m).

O valor nominal de R(índice ph) a utilizar para a verificação regulamentar é o estabelecido pela metodologia descrita no n.º 3.2.

Durante toda a estação de aquecimento, a energia necessária para compensar estas perdas é calculada pela expressão:

$Q(\text{índice v}) = 0,024 \cdot (0,34 \cdot R(\text{índice ph}) \cdot A(\text{índice p}) P(\text{índice d})) \cdot \text{GD} \dots (\text{kWh})$  ou, no caso de a ventilação ser assegurada por meios mecânicos providos de dispositivos de recuperação de calor do ar extraído:

$$Q(\text{índice v}) = 0,024 \cdot (0,34 \cdot R(\text{índice ph}) \cdot A(\text{índice p}) P(\text{índice d})) \cdot \text{GD} \cdot (1 - (\text{eta})(\text{índice v})) \dots (\text{kWh})$$

em que GD é o número de graus-dias de aquecimento (indicado para cada concelho no anexo III deste Regulamento) e (eta)(índice v) é o rendimento do sistema de recuperação de calor (v. n.º 3.2.2).

Quando o edifício dispuser de sistemas mecânicos de ventilação, à energia  $Q(\text{índice v})$  calculada pela expressão anterior deve ser adicionada a energia eléctrica  $E(\text{índice v})$  necessária ao seu funcionamento, que se considera ligado em permanência durante vinte e quatro horas por dia, durante a estação de aquecimento:

$$E(\text{índice v}) = P_v \cdot 24 \cdot 0,03 M \dots (\text{kWh})$$

em que:

P(índice v) é a soma das potências eléctricas de todos os ventiladores instalados (em W); M é a duração média da estação convencional de aquecimento, em meses (v. anexo III).

No caso de um ventilador comum a várias fracções autónomas, a energia total correspondente ao seu funcionamento deve ser dividida entre cada uma dessas fracções

autónomas, numa base directamente proporcional aos caudais de ar nominais correspondentes a cada uma delas.

3.2 - Determinação da taxa de renovação horária nominal. - Por razões de higiene e conforto dos ocupantes, é necessário que os edifícios sejam ventilados em permanência por um caudal mínimo de ar. A metodologia de cálculo detalhada nos n.os 3.2.1 e 3.2.2 é baseada na presunção de que, efectivamente, o edifício, ou fracção autónoma, tem características construtivas ou dispositivos apropriados para garantirem, por ventilação natural ou mecânica, a taxa de renovação mínima necessária de  $R(\text{índice ph}) = 0,6 \text{ h}(\text{elevado a } -1)$ . Podem ser utilizados outros métodos de cálculo tecnicamente adequados para a determinação dos caudais de ventilação, como por exemplo o especificado na norma EN 13465, desde que sejam justificados através de projecto junto da entidade licenciadora e devidamente aprovados.

3.2.1 - Ventilação natural - sempre que os edifícios estejam em conformidade com as disposições da norma NP 1037-1, o que deve ser objecto de demonstração clara e inequívoca pelo responsável pela aplicação do RCCTE, o valor de  $R(\text{índice ph})$  a adoptar é de  $0,6 \text{ h}(\text{elevado a } -1)$ . Nomeadamente, as fachadas dos edifícios devem dispor de dispositivos de admissão de ar auto-reguláveis que garantam os caudais nominais especificados nos compartimentos servidos para uma gama de pressões de 10 Pa a 200 Pa e portas exteriores ou para zonas «não úteis» que disponham de vedação por borracha ou equivalente em todo o seu perímetro. Nestes edifícios não pode haver quaisquer meios mecânicos de insuflação ou de extracção de ar, nomeadamente extracção mecânica nas instalações sanitárias.

A presença deste tipo de soluções implica a quantificação da taxa de renovação pela metodologia indicada no n.º 3.2.2.

No caso de o único dispositivo de ventilação mecânica presente no edifício ou fracção autónoma ser o exaustor na cozinha, dado que este só funciona, normalmente, durante períodos curtos, considerase que o edifício é ventilado naturalmente. Neste e nos restantes casos de edifícios ventilados naturalmente, o valor de  $R(\text{índice ph})$  é determinado de acordo com o quadro IV.1, em função da tipologia do edifício, da sua exposição ao vento e da permeabilidade ao ar da sua envolvente. A qualificação da série de caixilharia utilizada deve ser comprovada por ensaio, sem o que deve ser considerada «sem classificação».

Quadro IV.1 Valores convencionais de  $R(\text{índice ph})$  (em  $\text{h}(\text{elevado a } -1)$ ) para edifícios de habitação (ver documento original)

Para efeitos de aplicação deste Regulamento, o grau de exposição é definido do seguinte modo:

Quadro IV.2 Classes de exposição ao vento das fachadas do edifício ou da fracção autónoma (ver documento original)

3.2.2 - Ventilação mecânica - no caso dos sistemas em que a ventilação recorre a quaisquer sistemas mecânicos, incluindo os sistemas de extracção nas instalações sanitárias, e com excepção do caso da presença apenas de exaustor na cozinha descrita no n.º 3.2.1, a taxa de renovação horária é calculada com base em (ver documento original), o maior dos dois valores de caudal correspondentes ao caudal insuflado (ver documento original) ou ao caudal extraído do edifício (ver documento original). Em sistemas de caudal variável, o caudal a considerar é o caudal (ver documento original) médio diário. No entanto, mesmo com ventilação mecânica num edifício, a ventilação natural continua a estar presente, em maior ou menor grau, em função do grau de desequilíbrio entre os caudais insuflados e extraídos mecanicamente. Para que a ventilação natural possa ser desprezada é necessário que a diferença entre aqueles caudais seja superior a  $0,1 \text{ h}(\text{elevado a } -1)$  no caso de edifícios com exposição Exp. 1,

0,25 h(elevado a -1) no caso de edifícios com Exp. 2, e 0,5 h(elevado a -1) no caso de edifícios com Exp. 3 ou 4. Se esta condição não for cumprida, o valor de R(índice ph) é determinado de acordo com a expressão: (ver documento original)

Em qualquer edifício com ventilação mecânica, para efeitos deste Regulamento, a taxa de renovação nominal R(índice ph) nunca pode ser inferior a 0,6 h(elevado a -1), não se considerando neste limite o caudal extraído em exaustores de cozinha, cujo funcionamento é apenas pontual.

4 - Ganhos térmicos úteis na estação de aquecimento:

4.1 - Metodologia. - Os ganhos térmicos a considerar no cálculo das necessidades nominais de aquecimento do edifício têm duas origens:

i) Ganhos térmicos associados a fontes internas de calor (Q(índice i));

ii) Ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar (Q(índice s)).

Os ganhos térmicos brutos (Q(índice g)) são calculados com base na equação seguinte:

$$Q(\text{índice g}) = Q(\text{índice i}) + Q(\text{índice s}) \dots (\text{kWh})$$

Tendo em conta que nem todos os ganhos térmicos brutos se traduzem num aquecimento útil do ambiente interior, dando origem por vezes apenas a um sobreaquecimento interior, os ganhos térmicos brutos são convertidos em ganhos úteis através do factor de utilização dos ganhos térmicos (eta), definido no n.º 4.4, em função da inércia térmica do edifício e da relação entre aqueles e as perdas térmicas totais do edifício:  $Q(\text{índice gu}) = (\text{eta})Q(\text{índice g}) \dots (\text{kWh})$

4.2 - Ganhos térmicos brutos resultantes de fontes internas. - Os ganhos térmicos internos (Q(índice i)) incluem qualquer fonte de calor situada no espaço a aquecer, excluindo o sistema de aquecimento, nomeadamente:

Ganhos de calor associados ao metabolismo dos ocupantes; Calor dissipado nos equipamentos e nos dispositivos de iluminação.

Os ganhos de calor de fontes internas durante toda a estação de aquecimento são calculados com base na equação seguinte:

$$Q(\text{índice i}) = q(\text{índice i}) \cdot M \cdot A(\text{índice p}) \times 0,720 \dots (\text{kWh})$$

em que: q(índice i) são os ganhos térmicos internos médios por unidade de área útil de pavimento (em W/m<sup>2</sup>) (quadro IV.3), numa base de vinte e quatro horas por dia, todos os dias do ano, no caso dos edifícios residenciais, e em cada dia em que haja ocupação, nos edifícios de serviços; M é a duração média da estação convencional de aquecimento em meses (v. anexo III); A(índice p) é a área útil de pavimento (em m<sup>2</sup>).

QUADRO IV.3 Ganhos térmicos internos médios por unidade de área útil de pavimento (ver documento original)

Os ganhos térmicos de fontes internas são muito variáveis. Podem ser adoptados valores diferentes dos indicados no quadro IV.3 desde que devidamente justificados e comprovados e aceites pela entidade licenciadora.

4.3 - Ganhos solares brutos:

4.3.1 - Cálculo dos ganhos solares através dos vãos envidraçados - para efeitos regulamentares, o cálculo dos ganhos solares brutos através dos vãos envidraçados pode ser realizado por uma de duas metodologias:

i) Método detalhado;

ii) Método simplificado.

4.3.1.1 - Método detalhado - na estação de aquecimento, os ganhos solares são calculados pela equação seguinte: (ver documento original)

QUADRO IV.4 Factor de orientação (ver documento original)

São consideradas superfícies horizontais as que têm uma inclinação face ao plano horizontal inferior a 60° e superfícies verticais as restantes. No cálculo da área efectiva colectora das superfícies verticais, para cada uma das orientações, efectua-se o somatório das áreas colectoras situadas nesse octante. O valor de A(índice s) deve ser

calculado vão a vão, ou por grupo de vãos com características idênticas de protecção solar e de incidência da radiação solar: (ver documento original)

4.3.1.2 - Método de cálculo simplificado - para dispensar um cálculo exaustivo dos coeficientes F para cada orientação, o valor do produto  $F(\text{índice s}) \cdot F(\text{índice g}) \cdot F(\text{índice w})$  pode ser considerado igual a 0,46 desde que sejam satisfeitas as seguintes condições: Para cada orientação, tendo em conta o ponto médio de cada uma das fachadas do edifício ou da fracção autónoma, não devem existir obstruções situadas acima de um plano inclinado a 20° com a horizontal e também entre os planos verticais que fazem 60° para cada um dos lados da normal ao ponto médio da fachada, a menos de pequenos obstáculos sem impacte significativo, do tipo postes de iluminação, de telefones ou equivalente; Os envidraçados não devem ser sombreados por elementos do edifício, como palas, por exemplo, sendo esta aproximação satisfatória quando os elementos horizontais que se projectam sobre a janela têm um comprimento inferior a um quinto da altura da janela e que os elementos verticais adjacentes às janelas não se projectam mais de um quarto da largura da janela.

Nestas condições os ganhos solares brutos através dos vãos envidraçados podem ser calculados pela equação: (ver documento original)

4.3.2 - Factor solar do vão envidraçado - o factor solar do vão envidraçado (ver documento original) é um valor que representa a relação entre a energia solar transmitida para o interior através do vão envidraçado em relação à radiação solar incidente na direcção normal ao envidraçado.

Para maximizar o aproveitamento da radiação solar, os dispositivos de protecção solar móveis devem estar totalmente abertos e nessas circunstâncias é considerado apenas o valor do factor solar do envidraçado. Sempre que seja previsível a utilização de cortinas ou de outros dispositivos de protecção solar que normalmente permanecem fechados durante a estação de aquecimento, estes devem ser considerados no factor solar do vão envidraçado. Portanto, no cálculo do factor solar de vãos envidraçados do sector residencial, salvo justificação em contrário, deve ser considerada a existência, pelo menos, de cortinas interiores muito transparentes de cor clara (ver documento original).

Na tabela IV.4 são apresentados os valores do factor solar de vários envidraçados típicos sem dispositivos de protecção solar. Para calcular o factor solar de outros envidraçados (ver documento original) deve ser seguido o método de cálculo especificado na norma EN 410. No valor de (ver documento original) do vão envidraçado não se considera a obstrução criada pelos perfis porque esta é considerada através do factor de obstrução  $F(\text{índice f})$ .

4.3.3 - Factor de obstrução - o factor de obstrução ( $F(\text{índice S})$ ) varia entre 0 e 1 e representa a redução na radiação solar que incide no vão envidraçado devido ao sombreamento permanente causado por diferentes obstáculos, por exemplo:

Obstruções exteriores ao edifício: outros edifícios, orografia, vegetação, etc.;

Obstruções criadas por elementos do edifício: outros corpos do mesmo edifício, palas, varandas, elementos de enquadramento do vão externos à caixilharia.

No cálculo de  $F(\text{índice s})$  devido a obstruções longínquas consideram-se apenas as existentes no momento do licenciamento e as que estão previstas nos planos de pormenor.

O factor de obstrução pode ser calculado pela equação seguinte:

$$F(\text{índice s}) = F(\text{índice h}) \cdot F(\text{índice o}) \cdot F(\text{índice f})$$

em que:

$F(\text{índice h})$  é o factor de sombreamento do horizonte por obstruções longínquas exteriores ao edifício ou por outros elementos do edifício;



F(índice o) é o factor de sombreamento por elementos horizontais sobrepostos ao envidraçado (palas, varandas);

F(índice f) é o factor de sombreamento por elementos verticais adjacentes ao envidraçado (palas verticais, outros corpos ou partes do mesmo edifício).

Em nenhum caso o produto  $X(\text{índice } j) \cdot F(\text{índice } h) \cdot F(\text{índice } o) \cdot F(\text{índice } f)$  deve ser menor que 0,27.

a) Sombreamento do horizonte (F(índice h)) - o efeito do sombreamento de obstruções longínquas exteriores ao edifício ou criadas por outros edifícios vizinhos depende do ângulo do horizonte, latitude, orientação, clima local e da duração da estação de aquecimento. O ângulo de horizonte é definido como o ângulo entre o plano horizontal e a recta que passa pelo centro do envidraçado e pelo ponto mais alto da maior obstrução existente entre dois planos verticais que fazem 60° para cada um dos lados da normal ao envidraçado.

O ângulo do horizonte deve ser calculado, em cada edifício ou fracção autónoma, para cada vão (ou para grupos de vãos semelhantes) de cada fachada. Caso não exista informação disponível que permita o cálculo do ângulo de horizonte, F(índice h) deve ser calculado por defeito adoptando um ângulo de horizonte de 45° em ambiente urbano ou de 20° para edifícios isolados fora das zonas urbanas.

Os valores dos factores de correcção de sombreamento para condições climáticas médias típicas e para a estação de aquecimento, para as latitudes de 33° (para a Região Autónoma da Madeira) e 39° (para o continente e Região Autónoma dos Açores) e para os oito octantes principais, constam da tabela IV.5. O ângulo do horizonte deve ser calculado, em cada edifício ou fracção autónoma, para cada vão (ou para grupos de vãos semelhantes) de cada fachada.

b) Sombreamento por elementos verticais e por elementos horizontais sobrepostos ao envidraçado (F(índice f) e F(índice o)) - o sombreamento por elementos horizontais sobrepostos aos vãos envidraçados ou por elementos verticais (palas, varandas, outros elementos do mesmo edifício) depende do comprimento da obstrução (ângulo da obstrução), da latitude, da exposição e do clima local. Os valores dos factores de correcção de sombreamento para a estação de aquecimento F(índice f) e F(índice o) constam das tabelas IV.6 e IV.7, respectivamente.

Caso não existam palas, para contabilizar o efeito de sombreamento do contorno do vão deve ser considerado o valor 0,9 para o produto  $F(\text{índice } o) \cdot F(\text{índice } f)$ .

4.3.4 - Fracção envidraçada - a fracção envidraçada (F(índice g)) traduz a redução da transmissão da energia solar associada à existência da caixilharia, sendo dada pela relação entre a área envidraçada e a área total do vão envidraçado. No quadro IV.5 são apresentados valores típicos da fracção envidraçada de diferentes tipos de caixilharia:

#### QUADRO IV.5

Fracção envidraçada para diferentes tipos de caixilharia (ver documento original)

4.3.5 - Factor de correcção da selectividade angular dos envidraçados - o factor de correcção da selectividade angular dos envidraçados (F(índice w)) traduz a redução dos ganhos solares causada pela variação das propriedades do vidro com o ângulo de incidência da radiação solar directa. Para o cálculo das necessidades nominais de aquecimento, o factor F(índice w) toma o valor 0,9 para os vidros correntes simples e duplos. Para outros tipos de envidraçados, devem ser utilizados os valores fornecidos pelos fabricantes com base na EN 410.

4.4 - Factor de utilização dos ganhos térmicos. - O factor de utilização dos ganhos térmicos ( $\eta_a$ ) é calculado em função da inércia térmica do edifício e da relação (gama) entre os ganhos totais brutos (internos e solares) e as perdas térmicas totais do edifício, conforme representado nas equações ou figura seguintes: (ver documento original)

Deve notar-se que valores de (gama) elevados, que conduzam a valores de (eta) inferiores a 0,8, levam a sérios riscos de sobreaquecimento, pelo que devem ser evitados. Os vãos envidraçados devem dispor sempre de meios eficazes de protecção solar para evitar potenciais sobreaquecimentos na estação de aquecimento.

4.5 - Elementos especiais. - Quando, num edifício, existirem sistemas especiais (solares passivos) de captação de energia solar para aquecimento, do tipo «paredes de armazenamento térmico» (sistemas de ganho indirecto, tipo paredes de trombe sem ventilação), desde que orientados no «quadrante» sul (sul geográfico (mais ou menos)30°), pode ser utilizada outra metodologia de cálculo, do tipo SLR\_P do INETI, ou outro devidamente justificado.

Nessa metodologia, o parâmetro SLR (ganhos solares/perdas térmicas) é correlacionado com a denominada «fracção solar» para vários tipos de sistemas de ganho directo e de ganho indirecto, obtendo-se directamente o valor das necessidades de aquecimento (Nic). O cálculo das perdas térmicas e dos ganhos solares é semelhante, devendo ser utilizados os mesmos valores das propriedades dos envidraçados, factores solares e obstruções previstos neste Regulamento.

Em alternativa, o efeito dos sistemas passivos (parede de armazenamento térmico) pode ser simplesmente ignorado, considerando este sistema como um elemento «neutro», não se considerando perdas térmicas através das áreas exteriores das paredes de armazenamento térmico nem estes componentes ficam sujeitos a requisitos mínimos no valor dos coeficientes de transmissão térmica, pois, no balanço global anual, contribuem de forma positiva para o aquecimento ambiente na estação fria. Continuam, no entanto, obrigados aos requisitos mínimos em termos de sombreamento para não penalizarem o desempenho do edifício no Verão.

5 - Folhas de cálculo. - O método de cálculo descrito neste anexo está organizado, para sistematização da forma de apresentação de resultados, nas folhas de cálculo FC IV.1 (1a a 1f) e FC

IV.2, que se seguem: (ver documento original)

TABELA IV.1

Valores do coeficiente (tau) (secção 2.1)

(ver documento original)

TABELA IV.2

Coefficientes de transmissão térmica linear Valores de (psi) para elementos em contacto com o terreno O coeficiente de transmissão térmica linear (psi) é função da diferença de nível (Z) entre a face superior do pavimento e a cota do terreno exterior. O valor de z é negativo sempre que a cota do pavimento for inferior à do terreno exterior e positivo no caso contrário.

Não se contabilizam perdas térmicas lineares de elementos em contacto com o terreno nas seguintes situações:

Espaços não úteis (locais não aquecidos); Paredes interiores separando dois espaços úteis ou um espaço útil e um espaço não útil (local não aquecido), desde que (tau) (menor que) 0,7. (ver documento original)

TABELA IV.3

Coefficientes de transmissão térmica linear

Valores de (psi) para pontes térmicas lineares

Consideram-se as seguintes configurações tipo:

A) Ligação da fachada com os pavimentos térreos:

Ai - isolamento pelo interior;

Ae - isolamento pelo exterior;

Ar - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

B) Ligação da fachada com pavimentos sobre locais não aquecidos ou exteriores:

Bi - isolamento pelo interior;

Be - isolamento pelo exterior;

Br - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

C) Ligação da fachada com pavimentos intermédios:

Ci - isolamento pelo interior;

Ce - isolamento pelo exterior;

Cr - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

D) Ligação da fachada com cobertura inclinada ou terraço:

Di - isolamento pelo interior;

De - isolamento pelo exterior;

Dr - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

E) Ligação da fachada com varanda:

Ei - isolamento pelo interior;

Ee - isolamento pelo exterior;

Er - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

F) Ligação entre duas paredes verticais:

Fi - isolamento pelo interior;

Fe - isolamento pelo exterior;

Fr - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

G) Ligação da fachada com caixa de estore:

Gi - isolamento pelo interior;

Ge - isolamento pelo exterior;

Gr - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas;

H) Ligação da fachada com padieira, ombreira ou peitoril:

Hi - isolamento pelo interior;

He - isolamento pelo exterior;

Hr - isolamento repartido ou isolante na caixa de ar de paredes duplas.

Nos quadros seguintes quantificam-se os valores de (psi) para as situações mais correntes de pontes térmicas lineares. Nos casos de pontes térmicas lineares não consideradas nesses quadros pode utilizar-se um valor convencional de  $(psi) = 0,5 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ .

Não se contabilizam pontes térmicas lineares ((psi) = 0) nos seguintes casos:

Paredes interiores intersectando a cobertura e pavimentos, quer sobre o exterior quer sobre espaços não úteis (locais não aquecidos);

Paredes interiores separando um espaço útil de um espaço não útil adjacente desde que (tau) (menor que) 0,7.

A) Ligação da fachada com pavimentos térreos

(ver documento original)

B) Ligação da fachada com pavimentos sobre locais não aquecidos

(ver documento original)

C) Ligação da fachada com pavimentos intermédios

(ver documento original)

D) Ligação da fachada com cobertura inclinada ou terraço

(ver documento original)

E) Ligação da fachada com varanda

(ver documento original)

F) Ligação entre duas paredes verticais

(ver documento original)

G) Ligação da fachada com caixa de estore

(ver documento original)

H) Ligação fachada/padieira ou peitoril

(ver documento original)

Em paredes duplas considera-se que há continuidade do isolante térmico quando este for complanar com a caixilharia.

Da TABELA IV.4 à TABELA IV.7 (ver documento original)

## ANEXO V

### Método de cálculo das necessidades de arrefecimento

1 - Justificação da metodologia de cálculo. - As necessidades nominais de arrefecimento de uma fracção autónoma de um edifício são a energia útil que é necessário retirar-lhe para manter permanentemente no seu interior a temperatura de referência definida no artigo 14.º deste Regulamento durante toda a estação convencional de arrefecimento, isto é, nos meses de Junho a Setembro, inclusive. Este valor não representa necessariamente o consumo real dessa zona do edifício, já que, em geral, os seus ocupantes não impõem permanentemente situações exactamente iguais às de referência, podendo mesmo ocorrer diferenças substanciais por excesso ou por defeito entre as condições reais de funcionamento e as admitidas ou convencionadas como de referência para efeitos deste Regulamento.

No entanto, mais do que um método de prever necessidades energéticas reais de um edifício (ou de uma fracção autónoma de um edifício), o valor das necessidades nominais, calculado para condições de referência, constitui uma forma objectiva de comparar edifícios desde a fase do licenciamento, do ponto de vista do comportamento térmico: quanto maior for o seu valor mais quente é o edifício no Verão ou mais energia é necessário consumir para o arrefecer até atingir uma temperatura confortável.

O cálculo preciso das necessidades de arrefecimento de um espaço, dada a natureza altamente dinâmica dos fenómenos térmicos em causa, só é possível por meio de simulação dinâmica detalhada. Este tipo de metodologia é exigido no caso do regulamento dos sistemas de climatização (RSECE), mas a sua complexidade é considerada indesejável para o RCCTE, pelo que, neste Regulamento, se utiliza uma metodologia simplificada de cálculo, devidamente validada ao nível europeu, que produz resultados com a aproximação suficiente adequada aos objectivos do RCCTE.

Esta metodologia é complementar à adoptada para o cálculo dos ganhos úteis durante o período de aquecimento (anexo IV, n.º 4.4). Enquanto que, no Inverno, os ganhos úteis contabilizados são aqueles que não provocam o sobreaquecimento do espaço interior, os ganhos não úteis são, precisamente, os que provocam as necessidades de arrefecimento durante o Verão. Portanto, basta aplicar a mesma metodologia descrita no anexo IV para o cálculo da fracção dos ganhos internos e solares úteis, devidamente adaptada às condições interiores e exteriores de Verão, e afectando os ganhos totais no Verão, isto é, os ganhos internos, solares e através da envolvente opaca e transparente, do factor  $(1 - (\eta))$  definido no referido n.º 4.4 do anexo IV, obtendo-se assim as necessidades nominais anuais de arrefecimento do edifício ou fracção autónoma.

2 - Metodologia de cálculo:

2.1 - Equação de base. - As necessidades nominais de arrefecimento de um edifício ou fracção autónoma ( $N_v(\text{índice } c)$ ) são calculadas pela expressão seguinte:

$$N_v(\text{índice } c) = Q(\text{índice } g) \cdot (1 - (\eta)) / A_p$$

em que:

$Q(\text{índice } g)$  são os ganhos totais brutos do edifício ou fracção autónoma;  $(\eta)$  é o factor de utilização dos ganhos (n.º 4.4 do anexo IV);

$A(\text{índice } p)$  é a área útil de pavimento.

Os ganhos totais brutos são obtidos pela soma das seguintes parcelas:

- a) As cargas individuais devidas a cada componente da envolvente, devidas aos fenómenos combinados da diferença de temperatura interior-exterior e da incidência da radiação solar ( $Q(\text{índice } 1)$ );
- b) As cargas devidas à entrada da radiação solar através dos envidraçados ( $Q(\text{índice } 2)$ );
- c) As cargas devidas à renovação do ar ( $Q(\text{índice } 3)$ );
- d) As cargas internas, devidas aos ocupantes, aos equipamentos e à iluminação artificial ( $Q(\text{índice } 4)$ ).

2.2 - Ganhos pela envolvente. - Os ganhos através da envolvente opaca exterior resultam dos efeitos combinados da temperatura do ar exterior e da radiação solar incidente. Para o seu cálculo adopta-se uma metodologia simplificada baseada na «temperatura ar-Sol», que se traduz, para cada orientação, na seguinte equação: (ver documento original)

Em termos de toda a estação convencional de arrefecimento,  $Q(\text{índice } 1)$  é obtido pela integração dos ganhos instantâneos ao longo dos quatro meses em causa (122 dias), o que conduz à seguinte equação final: (ver documento original)

Para este cálculo adoptam-se as condições ambientais de referência definidas pelo artigo 16.º deste Regulamento. A primeira parcela desta equação corresponde às perdas pela envolvente opaca e transparente devidas apenas à diferença de temperatura entre o interior e o exterior (folha de cálculo FC V.1a), enquanto a segunda corresponde aos ganhos solares através da envolvente opaca (FC V.1c).

2.3 - Ganhos pelos vãos envidraçados. - Para o cálculo dos ganhos solares através dos envidraçados (folha de cálculo FC V.1b) adoptar-se-á a mesma metodologia definida no anexo IV: (ver documento original)

O factor solar do envidraçado deve ser tomado com dispositivos de sombreamento móveis activados a 70%, ou seja, o factor solar do vão envidraçado é igual à soma de 30% do factor solar do vidro mais 70% do factor solar do vão envidraçado com a protecção solar móvel actuada, cujos valores são os indicados no quadro V.4.

São consideradas protecções ligeiramente transparentes as protecções com factor de transparência compreendido entre 5% e 15%, transparentes aquelas em que o factor de transparência está compreendido entre 15% e 25% e muito transparentes aquelas em que o factor de transparência é superior a 25%. A cor da protecção é definida em função do coeficiente de reflexão da superfície exterior da protecção, complementar do coeficiente de absorção, encontrando-se no quadro V.5 a correspondência com algumas cores típicas, a título ilustrativo.

Do QUADRO V.1 ao QUADRO V.4 (ver documento original)

O quadro V.4 lista o factor solar (ver documento original) de vãos envidraçados com os dispositivos e protecção solar mais habituais nos quais são utilizados vidros incolores correntes. Caso sejam aplicados vidros especiais diferentes dos incolores correntes, o factor solar dos vãos envidraçados com dispositivos de protecção solar interiores ou com protecção exterior não opaca é obtido pelas equações 1 ou 2, consoante se trate de vãos com vidro simples ou vidro duplo. Caso exista uma protecção solar exterior opaca (tipo persiana), o valor do factor solar do vão com vidros especiais é obtido directamente do quadro V.4. Nos vãos protegidos por mais de uma protecção solar deve ser utilizada a equação 3 ou 4, considerando apenas as protecções solares existentes do lado exterior até ao interior até à primeira protecção solar opaca: (ver documento original)

Admitir-se-á também o método simplificado, tal como indicado para os ganhos solares na estação de aquecimento, correspondente à consideração de um envidraçado típico médio de cada fachada do edifício ou da fracção autónoma, conforme aplicável, desde

que sejam todos semelhantes em termos de protecção solar e em que haja apenas diferenças derivadas da sua localização na fachada.

#### QUADRO V.5

Cor da superfície exterior da protecção solar (ver documento original)

2.4 - Perdas por ventilação. - A metodologia de cálculo é igual à indicada no n.º 3 do anexo IV. Na realidade, dado que a temperatura média exterior durante toda a estação de arrefecimento (anexo III) é sempre inferior à temperatura interior de referência, a ventilação é, em média, uma perda, pelo que é contabilizada na folha de cálculo FC V.1a:  $Q(\text{índice } 3) = 2,928 (0,34 \cdot R(\text{índice ph}) \cdot A(\text{índice p}) P(\text{índice d})) ((\text{teta})(\text{índice m}) - (\text{teta})(\text{índice i})) \dots (\text{kWh})$

2.5 - Ganhos internos. - A metodologia de cálculo é igual à indicada no n.º 4.2 do anexo IV (folha de cálculo FC V.1d).  $Q(\text{índice i}) = 2,928 \cdot q(\text{índice i}) \cdot A(\text{índice p}) \dots (\text{kWh})$

3 - Folhas de cálculo. - O método de cálculo descrito neste anexo está organizado, para sistematização da forma de apresentação de resultados, nas folhas de cálculo FC V.1 a FC V.5 que se seguem. (ver documento original)

#### ANEXO VI

Método de cálculo das necessidades de energia para preparação da água quente sanitária

1 - Necessidades de energia para preparação das águas quentes sanitárias (Nac). - Para efeitos regulamentares, as necessidades anuais de energia útil para preparação de água quente sanitária (AQS) (Nac) são calculadas através da seguinte expressão:

$$Nac = (Q(\text{índice a})/(\text{eta})(\text{índice a}) - E(\text{índice solar}) - E(\text{índice ren}))/A(\text{índice p})$$

em que:  $Q(\text{índice a})$  é a energia útil despendida com sistemas convencionais de preparação de AQS;  $(\text{eta})(\text{índice a})$  é a eficiência de conversão desses sistemas de preparação de AQS;  $E(\text{índice solar})$  é a contribuição de sistemas de colectores solares para o aquecimento de AQS;  $E(\text{índice ren})$  é a contribuição de quaisquer outras formas de energias renováveis (solar fotovoltaica, biomassa, eólica, geotérmica, etc.) para a preparação de AQS, bem como de quaisquer formas de recuperação de calor de equipamentos ou de fluidos residuais;  $A(\text{índice p})$  é a área útil de pavimento.

A forma de cálculo de cada uma das parcelas da expressão anterior é apresentada nos números seguintes.

2 - Energia despendida com sistemas convencionais de preparação de AQS ( $Q(\text{índice a})$ ). - A energia despendida com sistemas convencionais utilizados na preparação das AQS durante um ano ( $Q(\text{índice a})$ ) é dada pela expressão seguinte:

$$Q(\text{índice a}) = (M(\text{índice AQS}) \cdot 4187 \cdot (\Delta T) \cdot n(\text{índice d}))/3600000 \dots (\text{kWh/ano})$$

em que:  $M(\text{índice AQS})$  é o consumo médio diário de referência de AQS;  $(\Delta T)$  é o aumento de temperatura necessário para preparar as AQS;  $n(\text{índice d})$  representa o número anual de dias de consumo de AQS.

2.1 - Consumo médio diário de referência ( $M(\text{índice AQS})$ ). - Nos edifícios residenciais, o consumo médio diário de referência ( $M(\text{índice AQS})$ ) é dado pela expressão:  $M(\text{índice AQS}) = 40 \text{ l} \times \text{número de ocupantes}$  sendo o número convencional de ocupantes de cada fracção autónoma definido no quadro VI.1.

#### QUADRO VI.1

Número convencional de ocupantes em função da tipologia da fracção autónoma (ver documento original)

Admite-se que os edifícios de serviços sujeitos ao RCCTE são pequenos consumidores de AQS, sendo o respectivo consumo total diário ( $M(\text{índice AQS})$ ), de 100 l. Todavia, são aceites outros valores (incluindo um valor nulo) devidamente justificados pelo projectista e aceites pela entidade licenciadora.

2.2 - Aumento de temperatura  $((\Delta T))$ . - O aumento de temperatura  $((\Delta T))$  necessário à preparação das AQS toma o valor de referência de 45°C. Este valor

considera que a água da rede pública de abastecimento é disponibilizada a uma temperatura média anual de 15°C e que deve ser aquecida à temperatura de 60°C.

2.3 - Número anual de dias de consumo de AQS ( $n(\text{índice } d)$ ). - O número anual de dias de consumo de AQS ( $n(\text{índice } d)$ ) depende do período convencional de utilização dos edifícios e é indicado no quadro VI.2.

#### QUADRO VI.2

Número anual de dias de consumo de AQS (ver documento original)

3 - Eficiência de conversão do sistema de preparação das AQS ( $(\eta)(\text{índice } a)$ ). - A eficiência de conversão do sistema de preparação das AQS ( $(\eta)(\text{índice } a)$ ), é definida pelo respectivo fabricante com base em ensaios normalizados, podendo ser utilizados os seguintes valores de referência na ausência de informação mais precisa:

Termoacumulador eléctrico com pelo menos 100 mm de isolamento térmico - 0,95;

Termoacumulador eléctrico com 50 mm a 100 mm de isolamento térmico - 0,90;

Termoacumulador eléctrico com menos de 50 mm de isolamento térmico - 0,80;

Termoacumulador a gás com pelo menos 100 mm de isolamento térmico - 0,80;

Termoacumulador a gás com 50 mm a 100 mm de isolamento térmico - 0,75;

Termoacumulador a gás com menos de 50 mm de isolamento térmico - 0,70;

Caldeira mural com acumulação com pelo menos 100 mm de isolamento térmico - 0,87;

Caldeira mural com acumulação com 50 mm a 100 mm de isolamento térmico - 0,82;

Caldeira mural com acumulação com menos de 50 mm de isolamento térmico - 0,65;

Esquentador a gás - 0,50.

Os valores de  $(\eta)(\text{índice } a)$  devem ser diminuídos de 0,10 se as redes de distribuição de água quente internas à fracção autónoma não forem isoladas com pelo menos 10 mm de isolamento térmico (ou resistência térmica equivalente da tubagem respectiva).

Para outros sistemas de preparação de AQS, nomeadamente sistemas centralizados comuns a várias fracções autónomas de um mesmo edifício, recurso a redes urbanas de aquecimento, etc., a eficiência deve ser calculada e demonstrada caso a caso pelo projectista, sendo aplicáveis nos ramais principais de distribuição de água quente exteriores às fracções autónomas os requisitos de isolamento térmico especificados na regulamentação própria aplicável a este tipo de sistemas (RSECE).

Caso não esteja definido, em projecto, o sistema de preparação das AQS, considera-se que a fracção autónoma vai dispor de um termoacumulador eléctrico com 5 cm de isolamento térmico ( $(\eta)(\text{índice } a) = 0,90$ ) em edifícios sem alimentação de gás ou um esquentador a gás natural ou GPL ( $(\eta)(\text{índice } a) = 0,50$ ) quando estiver previsto o respectivo abastecimento.

4 - Contribuição de sistemas solares de preparação de AQS ( $E(\text{índice solar})$ ). - A contribuição de sistemas de colectores solares para o aquecimento da AQS ( $E(\text{índice solar})$ ) deve ser calculada utilizando o programa SOLTERM do INETI. A contribuição de sistemas solares só pode ser contabilizada, para efeitos deste Regulamento, se os sistemas ou equipamentos forem certificados de acordo com as normas e legislação em vigor, instalados por instaladores acreditados pela DGGE e, cumulativamente, se houver a garantia de manutenção do sistema em funcionamento eficiente durante um período mínimo de seis anos após a instalação.

5 - Contribuição de outros sistemas de preparação de AQS ( $E(\text{índice ren})$ ). - A contribuição de quaisquer outras formas de energias renováveis ( $E(\text{índice ren})$ ) (solar fotovoltaica, biomassa, eólica, geotérmica, etc.) para a preparação de AQS, bem como de quaisquer formas de recuperação de calor, de equipamentos ou de fluidos residuais, deve ser calculada com base num método devidamente justificado e reconhecido e aceite pela entidade licenciadora.

#### ANEXO VII Quantificação dos parâmetros térmicos

1 - Cálculo do coeficiente de transmissão térmica (U):

1.1 - Princípio de cálculo. - O coeficiente de transmissão térmica (U) de elementos constituídos por um ou vários materiais, em camadas de espessura constante, é calculado pela seguinte fórmula: (ver documento original)

Tratando-se de camadas de materiais homogêneos, a resistência térmica,  $R_j$  é calculada como sendo o quociente entre a espessura da camada  $j$ ,  $d_j$  (m), e o valor de cálculo da condutibilidade térmica do material que a constitui,  $(\lambda)_j$  (índice  $j$ ) ( $W/m \cdot ^\circ C$ ).

Para as camadas não homogêneas (alvenarias, lajes aligeiradas, espaços de ar, etc.) os valores das correspondentes resistências térmicas devem ser quer calculados de acordo com a metodologia estabelecida na norma europeia EN ISO 6946 quer obtidos directamente em tabelas. Os valores da condutibilidade térmica dos materiais correntes de construção e das resistências térmicas das camadas não homogêneas mais utilizadas constam da publicação do LNEC Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envoltória dos Edifícios. Os valores das resistências térmicas superficiais em função da posição do elemento construtivo e do sentido do fluxo de calor constam do quadro VII.1: QUADRO VII.1

Resistências térmicas superficiais (ver documento original)

Os valores das resistências térmicas dos espaços de ar não ventilados e ventilados são tratados nos n.os 1.2.1 e 1.2.2 deste anexo, respectivamente.

A publicação do LNEC Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envoltória dos Edifícios contém uma listagem extensa do valor dos coeficientes de transmissão térmica (U) dos elementos de construção mais comuns, obtidos segundo este método de cálculo.

Quando um edifício utilize uma solução construtiva não tabelada nessa publicação, o respectivo valor de U deve ser obtido usando os princípios de cálculo descritos nas normas europeias EN ISO 6946 e EN ISO 13789.

1.2 - Resistência térmica dos espaços de ar em elementos construtivos. - A resistência térmica de um espaço de ar ( $R_{ar}$ ) é considerada no cálculo do coeficiente de transmissão térmica se o espaço de ar: Tiver espessura nominal superior a 5 mm, no caso de elementos prefabricados, e a 15 mm, no caso de elementos construtivos realizados em obra; For delimitado por duas superfícies paralelas, com emitâncias iguais ou superiores a 0,8 (caso dos materiais correntes de construção) e perpendiculares à direcção do fluxo de calor; Tiver uma espessura (na direcção do fluxo de calor) inferior a um décimo de qualquer das outras duas dimensões; Não apresentar trocas de ar com o ambiente interior. A caracterização do grau de ventilação dos espaços de ar faz-se da seguinte forma: Para as paredes, a partir do quociente entre a área total de orifícios de ventilação ( $s$ ), em milímetros quadrados, e o comprimento da parede ( $L$ ), em metros; Para as coberturas e elementos inclinados, a partir do quociente entre a área total de orifícios de ventilação ( $s$ ), em milímetros quadrados, e a área do elemento em estudo ( $A$ ), em metros quadrados.

1.2.1 - Resistência térmica de espaços de ar não ventilados. - No quadro VII.2 apresentam-se os valores da resistência térmica dos espaços de ar não ventilados, que devem ser adoptados para o cálculo do coeficiente de transmissão térmica, em função da posição e da espessura do espaço de ar, e do sentido do fluxo de calor:

QUADRO VII.2

Resistência térmica dos espaços de ar não ventilados (ver documento original)

Um espaço de ar que tenha pequenas aberturas para o ambiente exterior pode também ser considerado não ventilado desde que:

Não exista uma camada de isolante térmico entre ele e o exterior; As aberturas existentes não permitam a circulação de ar no interior do espaço de ar; A relação  $s/L$



seja igual ou inferior a  $500 \text{ mm}^2/\text{m}$ , no caso de paredes; A relação  $s/A$  seja igual ou inferior a  $500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ , no caso de elementos horizontais (coberturas ou pavimentos) ou inclinados.

1.2.2 - Resistência térmica de espaços de ar ventilados - quando o elemento de construção incluir espaços de ar ventilados, o valor do seu coeficiente de transmissão térmica depende do grau de ventilação desses espaços.

i) Espaços de ar fracamente ventilados - um espaço de ar considera-se fracamente ventilado desde que:

A relação  $s/L$  seja superior a  $500 \text{ mm}^2/\text{m}$  e igual ou inferior a  $1500 \text{ mm}^2/\text{m}$ , no caso de paredes; A relação  $s/A$  seja superior a  $500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  e igual ou inferior a  $1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ , no caso de elementos horizontais ou inclinados.

Nestes casos a resistência térmica do espaço de ar fracamente ventilado é metade do valor correspondente indicado na tabela VII.2.

Todavia, se a resistência térmica do elemento construtivo localizado entre o espaço de ar e o ambiente exterior for superior a  $0,15 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$  a resistência térmica do espaço de ar deve tomar o valor de  $0,15 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ .

ii) Espaços de ar fortemente ventilados - um espaço de ar considera-se fortemente ventilado desde que: A relação  $s/L$  seja superior a  $1500 \text{ mm}^2/\text{m}$ , no caso de paredes; A relação  $s/A$  seja superior a  $1500 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ , no caso de elementos horizontais ou inclinados. Nestes casos a resistência térmica do espaço de ar considera-se nula.

Para além disso, no cálculo do coeficiente de transmissão térmica ( $U$ ) do elemento com um espaço de ar fortemente ventilado adoptam-se as seguintes convenções:

Não se considera a resistência térmica das camadas que se localizam entre o espaço de ar e o ambiente exterior; A resistência térmica superficial exterior ( $R(\text{índice se})$ ) toma o valor correspondente da resistência térmica superficial interior ( $R(\text{índice si})$ ) indicado na tabela VII.1.

1.3 - Coeficiente de transmissão térmica de coberturas inclinadas sobre desvão. - No caso de coberturas inclinadas sobre desvão o cálculo é efectuado como se indica a seguir, consoante o desvão é habitado ou não.

i) Desvão habitado - neste caso o desvão habitado é considerado um espaço útil aquecido. A determinação das perdas térmicas correspondentes à cobertura é efectuada com base no coeficiente de transmissão térmica do elemento inclinado (vertentes) da cobertura, calculado como referido no n.º 1.1.

ii) Desvão não habitado (acessível ou não) - no caso dos desvãos não habitados, acessíveis ou não, eventualmente utilizados como zonas de arrecadação, técnicas ou similares, o desvão é considerado um espaço não aquecido, com uma temperatura interior de referência nas condições descritas no n.º 2.1 do anexo IV.

Para a determinação das perdas térmicas nestas situações procede-se ao cálculo, como referido no n.º 1.1, apenas do coeficiente de transmissão térmica do elemento que separa o espaço interior aquecido do desvão não habitado e tem-se em consideração o valor correspondente do coeficiente ( $\tau$ ) indicado na tabela IV.1 (v. anexo IV).

2 - Quantificação da inércia térmica interior (( $I_{\text{ota}}$ )(índice t)):

2.1 - Princípio de cálculo. - A inércia térmica interior de uma fracção autónoma é função da capacidade de armazenamento de calor que os locais apresentam e depende da massa superficial útil de cada um dos elementos da construção.

A massa superficial útil ( $M(\text{índice si})$ ) de cada elemento de construção interveniente na inércia térmica é função da sua localização no edifício e da sua constituição, nomeadamente do posicionamento e das características das soluções de isolamento térmico e de revestimento superficial. Podem ser definidos os casos genéricos representados na figura VII.1. (ver documento original)

EL1 - Elemento da envolvente exterior, elemento de construção em contacto com outra fracção autónoma ou com espaços não úteis.

Se estes elementos não possuem isolamento térmico, contabiliza-se metade da sua massa total ( $m(\text{índice } t)$ ):  $M_{si} = m_t/2$ . No entanto, se existir um isolante térmico (material de condutibilidade térmica inferior a  $0,065 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ , com uma espessura que conduza a uma resistência térmica superior a  $0,30 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ ), considera-se somente a massa situada do lado interior do isolamento térmico ( $m(\text{índice } i)$ ):  $M(\text{índice } si) = m(\text{índice } i)$ . Os valores de  $M(\text{índice } si)$  nunca podem ser superiores a  $150 \text{ kg/m}^2$ . EL2 - Elementos em contacto com o solo.

Se estes elementos não possuem isolamento térmico, contabiliza-se uma massa  $M(\text{índice } si)$  de  $150 \text{ kg/m}^2$ . Caso contrário, não se toma em consideração senão a massa interior ao isolamento térmico  $M(\text{índice } si) = m(\text{índice } i)$ , sem ultrapassar o limite de  $150 \text{ kg/m}^2$ .

EL3 - Elementos interiores da fracção autónoma em estudo (paredes e pavimentos interiores). Considera-se a massa total do elemento  $M(\text{índice } si) = m(\text{índice } t)$ , com o limite de  $300 \text{ kg/m}^2$ .

Para os elementos de construção da envolvente da fracção autónoma em estudo em que o revestimento superficial interior apresente uma resistência térmica ( $R$ ), compreendida entre  $0,14 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$  e  $0,3 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ , a massa superficial útil ( $M(\text{índice } si)$ ) deve ser reduzida ( $r$ ) para 50% do valor calculado.

Para os elementos interiores à fracção autónoma em estudo, a massa  $M(\text{índice } si)$  é multiplicada por  $r = 0,75$  ou  $0,50$ , conforme o elemento tenha revestimento superficial com resistência térmica superior a  $0,14 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$  numa ou em duas faces, respectivamente. A título de exemplo, apresentam-se em seguida, ordens de grandeza da resistência térmica de alguns revestimentos correntes:

Parquet de madeira -  $R$  (igual ou menor que)  $0,14 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ ; Revestimento cerâmico -  $R$  (igual ou menor que)  $0,14 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ ; Alcatifa espessa com base de borracha -  $0,14$  (menor que)  $R$  (igual ou menor que)  $0,30 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ ; Soalho sobre laje com espaço de ar -  $0,14$  (menor que)  $R$  (igual ou menor que)  $0,30 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ ; Placas de gesso cartonado e espaço de ar -  $0,14$  (menor que)  $R$  (igual ou menor que)  $0,30 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C/W}$ .

Nas figuras VII.2 a VII.6 exemplifica-se a forma de cálculo da massa superficial útil dos elementos mais comuns da envolvente em função da sua localização e da solução de isolamento térmico. A influência dos revestimentos superficiais deve ser considerada adicionalmente, conforme descrito no parágrafo anterior.

A) Paredes exteriores ou em contacto com o solo (ver documento original)

B) Coberturas (ver documento original)

C) Pavimentos exteriores, de separação com espaços não úteis ou em contacto com o solo (ver documento original)

D) Paredes de separação entre fracções autónomas (ver documento original)

E) Paredes e pavimentos interiores à fracção autónoma (ver documento original)

2.2 - Cálculo da inércia térmica interior. - A massa superficial útil por metro quadrado de área de pavimento ( $(I_{ota})(\text{índice } t)$ ) é então calculada pela seguinte expressão: (ver documento original)

O processo de cálculo está esquematizado no quadro VII.5. As massas dos diferentes elementos de construção podem ser obtidas em tabelas técnicas ou nas seguintes publicações do LNEC: Caracterização Térmica de Paredes de Alvenaria - ITE 12 e Caracterização Térmica de Pavimentos Pré-Fabricados - ITE 11, ou ainda noutra documentação técnica disponível.

Nota. - As massas indicadas para pavimentos nas publicações do LNEC acima referidas

correspondem aos pavimentos em tosco. As massas correspondentes aos revestimentos podem ser obtidas em tabelas técnicas.

#### QUADRO VII.5

Cálculo da inércia térmica interior ((Iota)(índice t)) (ver documento original)

Segundo o valor encontrado para (Iota)(índice t) definem-se três classes de inércia de acordo com o quadro VII.6.

#### QUADRO VII.6

Classe de inércia térmica interior (ver documento original)

#### ANEXO VIII

Fichas para licenciamento ou autorização Para requerer o licenciamento ou autorização de operações urbanísticas de edificação e o licenciamento ou autorização de utilização deve ser preenchido para cada edifício um conjunto de fichas, conforme o modelo anexo, juntamente com os documentos anexos nelas referidos: Licença ou autorização de construção - fichas n.os 1 a 3; Licença ou autorização de utilização - ficha n.º 4. As habitações unifamiliares abrangidas pelo disposto no artigo 10.º deste Regulamento ficam dispensadas da apresentação da p. 2 da ficha n.º 1, bem como da ficha n.º 2, aquando do pedido de emissão de licença ou autorização de construção: (ver documento original)

Anexos:

1 - Certificado energético emitido por perito qualificado no âmbito do SCE, conforme o artigo 12.º, n.º 3.

2 - Termo de responsabilidade do técnico responsável pela direcção técnica da obra.

3 - Declaração de reconhecimento de capacidade profissional do técnico responsável pela construção do edifício, emitida pela respectiva associação profissional.

#### ANEXO IX

Requisitos mínimos de qualidade térmica para a envolvente dos edifícios

1 - Coeficientes de transmissão térmica máximos admissíveis. - Nenhum elemento da envolvente de qualquer edifício pode ter um coeficiente de transmissão térmica em zona corrente (U) superior ao valor correspondente no quadro IX.1.

#### QUADRO IX.1

Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos admissíveis de elementos opacos (ver documento original)

2 - Zonas não correntes da envolvente. - Nenhuma zona de qualquer elemento opaco da envolvente, incluindo zonas de ponte térmica plana, nomeadamente pilares, vigas, caixas de estore, pode ter um valor de U, calculado de forma unidimensional na direcção normal à envolvente, superior ao dobro do dos elementos homólogos (verticais ou horizontais) em zona corrente, respeitando sempre, no entanto, os valores máximos indicados no quadro IX.1.

3 - Factor solar máximo admissível. - Nenhum vão envidraçado da envolvente de qualquer edifício com área total superior a 5% da área útil de pavimento do espaço que serve, desde que não orientado a norte (entre noroeste e nordeste), pode apresentar um factor solar correspondente ao vão envidraçado com o(s) respectivo(s) dispositivo(s) de protecção 100% activo(s) que exceda os valores indicados no quadro IX.2.

#### QUADRO IX.2

Factores solares máximos admissíveis de vãos envidraçados com mais de 5% da área útil do espaço que servem (ver documento original)

4 - Valores de referência para dispensa de verificação detalhada do RCCTE em habitações unifamiliares com área útil menor que A(índice mv). - Para serem dispensados de verificação detalhada dos requisitos deste Regulamento, nos termos do disposto nos artigos 5.º, 6.º e 8.º do Regulamento, os edifícios de habitação unifamiliar

com área útil inferior a A(índice mv) devem satisfazer cumulativamente as seguintes condições:

- a) Nenhum elemento opaco da envolvente, em zona corrente, pode ter um coeficiente de transmissão térmica superior ao valor correspondente ao indicado no quadro IX.3, obedecendo também ao limite estabelecido pelo n.º 2 deste anexo em termos de valores locais para as zonas de ponte térmica plana;
- b) As coberturas têm de ser de cor clara;
- c) A inércia térmica do edifício tem de ser média ou forte;
- d) A área dos vãos envidraçados não pode exceder 15% da área útil de pavimento do edifício;
- e) Os vãos envidraçados com mais de 5% da área útil do espaço que servem e não orientados no quadrante norte devem ter factores solares que não excedam os valores indicados no quadro IX.4.

#### QUADRO IX.3

Coeficientes de transmissão térmica de referência (ver documento original)

#### QUADRO IX.4

Factores solares máximos admissíveis em envidraçados com mais de 5% da área útil do espaço que servem Zonas climáticas:

V(índice 1) - 0,25;

V(índice 2) - 0,20;

V(índice 3) - 0,15.

Nota. - Estes valores do factor solar são correspondentes ao vão envidraçado com o(s) respectivo(s) dispositivo(s) de protecção 100% activo(s).

Ficha Técnica  
Editor  
INSTITUTO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL  
Título

***Classificação Nacional de Profissões – Versão 1994***

Coordenação Técnica:  
DEPARTAMENTO DE CERTIFICAÇÃO  
Direcção de Serviços de Avaliação e Certificação  
Direcção Editorial  
GABINETE DE COMUNICAÇÃO  
Núcleo de Informação e Documentação

Capa:  
Tecnidecor  
Impressão e Acabamento:  
Elo - Publicidade, Artes Gráficas, Lda.

Depósito Legal  
N.º 77571/94

ISBN:  
972-732-146-1

Tiragem  
5000 exemplares

2.ª Edição  
Agosto de 2001

Nota:

A CNP/94 também pode ser adquirida sob a forma de diskete informática.

Venda de Publicações IEFPP Av. José Malhoa, 11 Lisboa

Telef. 21 7227000 - Fax: 21 7227014

**NOTA À REEDIÇÃO**

A presente reedição da Classificação Nacional das Profissões não constitui uma revisão desta classificação, embora integre profissões residuais, que não tinham sido contempladas na 1.ª edição da CPN-94, profissões estas correspondentes a cada um dos Grupos-Base incluídos.

Aliás estas profissões residuais tinham já sido publicadas na Adenda à CPN-94, dado a sua importância, nomeadamente para os Serviços de Estatística e para os Centros de Empregos do Instituto de Emprego e Formação Profissional.

Com esta medida, possibilita-se que, nas circunstâncias em que não for possível integrar uma profissão nas diferentes profissões de um Grupo Base, a mesma venha a ser integrada na profissão residual do Grupo Base respectivo.

Esta reedição de 5.000 exemplares, e em suporte informático, constitui pois a resposta à crescente procura por parte das diferentes entidades públicas e privadas, no sentido de resolverem problemas de natureza diversificada, nomeadamente os de natureza laboral.

A Classificação Nacional das Profissões (CNP-94), à semelhança das anteriores versões, tem a aprovação do Conselho Superior de Estatística (C.S.E.), para aplicação, entre outras, nos censos populacionais, sendo igualmente recomendada pela C.S.E. a utilização desta nomenclatura em todos os actos administrativos ao nível dos diferentes serviços da Administração Pública.

Esta reedição contempla ainda um grupo autónomo para os "Membros das Forças Armadas", cuja estrutura classificatória coincidindo com a nomenclatura comunitária consagrada na CITE88- COM, é a seguinte:

- 0. Membros das Forças Armadas
- 01. Membros das Forças Armadas
- 010. Membros das Forças Armadas
- 0100. Membros das Forças Armadas
- 01000. Membros das Forças Armadas

O Grande Grupo 0 - Membros das Forças Armadas, que surge, na macro-estrutura da CNP-94 a seguir ao Grande Grupo 9 - Trabalhadores Não Qualificados, englobando as pessoas que servem voluntariamente ou por obrigação nas Forças Armadas e que não estão autorizadas a aceitar um emprego civil, como sejam os membros permanentes do exército, marinha, aviação e outras armas e as pessoas que se encontram temporariamente a prestar serviço militar. Em contrapartida não compreende a polícia e o pessoal tendo um emprego civil, como seja o pessoal administrativo dos serviços governamentais ligados a questões de defesa nacional, os quais deverão ser classificados no âmbito da restante estrutura da CNP-94.

Como informação complementar, refira-se que relativamente aos estagiários, aprendizes e praticantes, os primeiros devem ser classificados na profissão correspondente às tarefas desempenhadas no período de referência, e os aprendizes e praticantes devem ser classificados na profissão para a qual estão a ser formados profissionalmente.

## INTRODUÇÃO

A CNP-94 surge na sequência da revisão da Classificação Nacional de Profissões de 1980, a qual veio substituir. Esta revisão foi levada a cabo, tendo por base a CITE-88 (Classification Internationale Type des Professions) - Bureau International du Travail, e ainda em conformidade com as resoluções da 13.<sup>a</sup> Conferência Internacional dos Estatísticos do Trabalho, nomeadamente no que se refere à necessidade das estatísticas da população activa estarem em conformidade com a C.I.T.P., tendo em vista facilitar as comparações internacionais.

A presente versão da Classificação Nacional de Profissões, contempla cerca de 1.700 profissões, contrastando substancialmente em termos quantitativos com o previsto na 1.<sup>a</sup> versão da Classificação Nacional de Profissões, a qual inseria cerca de 3.800 profissões. Este decréscimo, tem subjacentes entre outras, razões directamente relacionados com a própria evolução do trabalho, nomeadamente, uma tendência crescente para a polivalência na execução das tarefas e uma delimitação mais correcta e rigorosa entre "profissão" e "posto de trabalho".

## Os Grandes Objectivos

A CNP tem dois grandes objectivos. A nível internacional é facilitar, a comunicação em matéria de profissões, oferecendo aos estatísticos dos diferentes países um instrumento que permita utilizar os dados nacionais sobre profissões numa perspectiva internacional, e ainda, permitir a apresentação e comparação dos dados internacionais sobre profissões numa forma que se adegue tanto à investigação, como à adopção de decisões e às iniciativas de acção concreta em determinados casos, como por exemplo, no que respeita às migrações internacionais e à colocação.

A nível nacional dever-se-à realçar a sua importância na elaboração de estatísticas, nomeadamente da mão-de-obra e censos populacionais, e ainda a crescente utilidade no que se refere entre outros, para os Serviços de Formação Profissional, Orientação e Informação Profissionais, Colocação e Regulamentação do Trabalho.

### Marco Conceptual

O marco necessário para a concepção da CNP-94, baseia-se em dois grandes conceitos: o conceito de natureza do trabalho efectuado e o conceito de competência. O primeiro, está directamente relacionado com o conjunto de tarefas normalmente executadas pelo titular de um posto de trabalho e respectivas exigências, sendo a profissão caracterizada em sentido lato, por um conjunto de postos de trabalho aparentados em tarefas e exigências. O segundo conceito, refere-se às competências, definidas como a capacidade de desempenhar as tarefas inerentes a um emprego determinado, caracterizando-se, segundo os fins da CNP-94, pelas seguintes dimensões:

- a) O Nível de Competências - que são função da complexidade e da diversidade das tarefas;
- b) O Tipo de Competências - que se relaciona com a amplitude dos conhecimentos exigidos, os utensílios e máquinas utilizados, o material sobre o qual se trabalha, assim como a natureza dos bens produzidos e serviços prestados.

Partindo dos conceitos mencionados, delimitaram-se e agregaram-se os grupos profissionais da CNP-94.

### Plano e Estrutura

O enfoque conceptual adoptado para realizar a CNP-94 teve como resultado uma estrutura hierárquica piramidal formada por nove Grandes Grupos ao nível de agregação mais elevada, sub divididos sucessivamente por Sub Grandes Grupos, Sub Grupos e

### Grupos Base.

O quadro seguinte permite observar os nove Grandes Grupos incluindo cada um deles profissões de algum modo ligadas pela formação exigida e pelo tipo de trabalho realizado.

<b>Grande Grupo</b>	<b>Sub grande grupo</b>	<b>Sub grupo</b>	<b>Grupo base</b>
<b>1 Quadros Superiores da Administração Pública, Dirigentes e Quadros Superiores de Empresas</b>	3	6	28
<b>2 Especialistas das Profissões Intelectuais e Científicas</b>	4	17	49
<b>3 Técnicos e Profissionais de Nível Intermédio</b>	4	19	63
<b>4 Pessoal Administrativo e Similares</b>	2	7	20
<b>5 Pessoal dos Serviços e Vendedores</b>	2	9	21
<b>6 Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura e Pescas</b>	2	6	14
<b>7 Operários, Artífices e Trabalhadores Similares</b>	4	17	70
<b>8 Operadores de Instalações e Máquinas e Trabalhadores da Montagem</b>	3	20	67
<b>9 Trabalhadores não Qualificados</b>	3	10	23

Os Grandes Grupos foram subdivididos e diferenciados de maneira mais detalhada segundo a natureza do trabalho executado e o nível e tipo de competências requeridos para a respectiva execução.

Os Sub Grandes Grupos reportam-se ao segundo nível de agregação da CNP-94 constituem uma novidade, visto que todas as anteriores classificações de profissões, apresentavam uma grave lacuna quanto ao número de grupos nos primeiro e segundo nível de agregação.

Os Sub Grupos têm uma importância fundamental, já que as comparações estatísticas a nível nacional e internacional, são normalmente realizadas a este nível de agregação.

Os Grupos Base que, na CNP-94 se situam no grupo de diferenciação mais baixo, compreendem em geral mais de uma profissão. O número de profissões compreendidas e a sua diferenciação dependerão em larga medida, do seu grau de desenvolvimento, do nível e da orientação da tecnologia, da organização do trabalho e das tradições. Por este motivo, fez-se uma descrição detalhada das profissões mencionadas em cada um dos Grupos Base da CNP-94. Exceptuando os Grupos Base residuais, o Grupo Base reveste-se de uma característica de homogeneidade, dado que as profissões que contemplam têm características de algum modo comuns.

Cada uma das categorias distribuídas entre os quatro níveis de agregação identificam-se com um número de código, um título e uma breve descrição do seu conteúdo. Nos Grupos Base descreve-se, de uma forma resumida o seu conteúdo integrando igualmente as profissões e as tarefas essenciais que as caracterizam.

Uma profissão é identificada por seis dígitos, o grupo base por quatro dígitos, o sub grupo por três dígitos, o sub grande grupo por dois dígitos e o grande grupo por um dígito. Tomando como exemplo a profissão:

Mestre Costeiro Pescador

Grande Grupo **6**

Sub Grande Grupo **6.1**

Sub Grupo **6.1.5**

Grupo Base **6.1.5.2**

Profissão **6.1.5.2.05**

Dentro de cada Grupo Base o intervalo dos números de código é regular, dependendo do número de profissões que o integram.

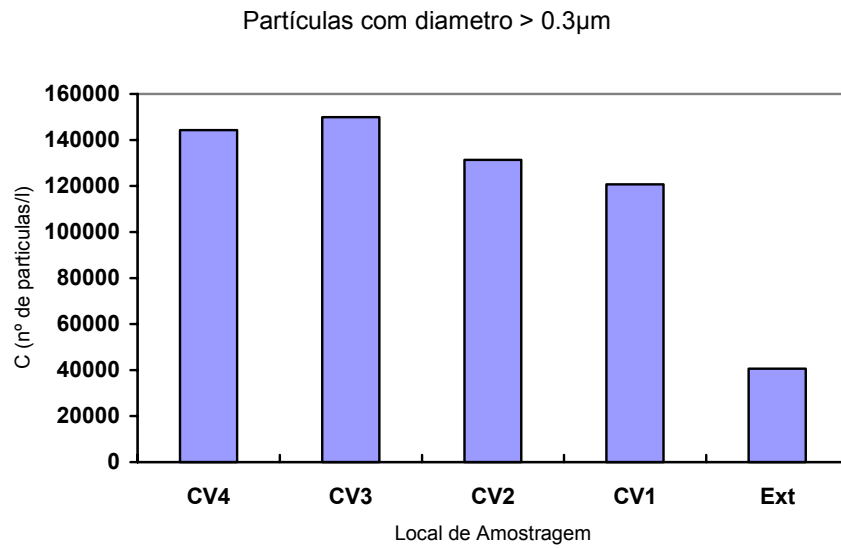




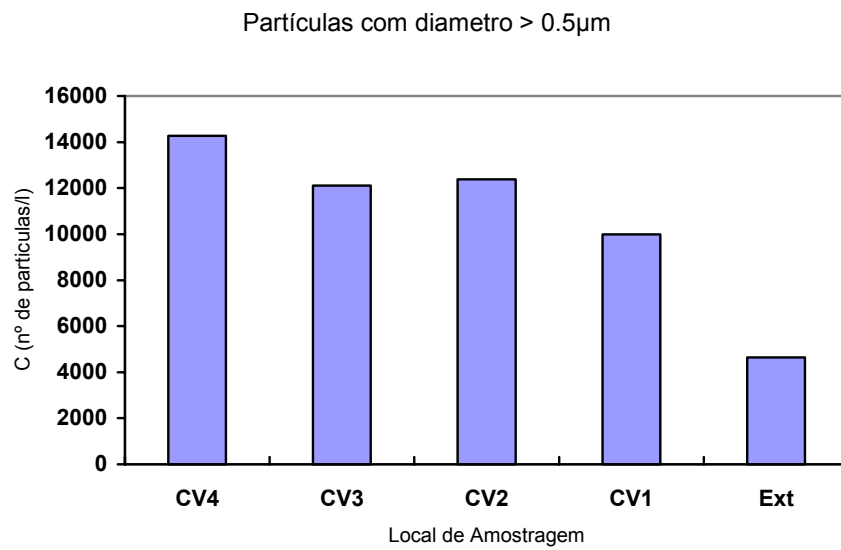
## **ANEXO II**

## ***ÍNDICE DE GRÁFICOS***

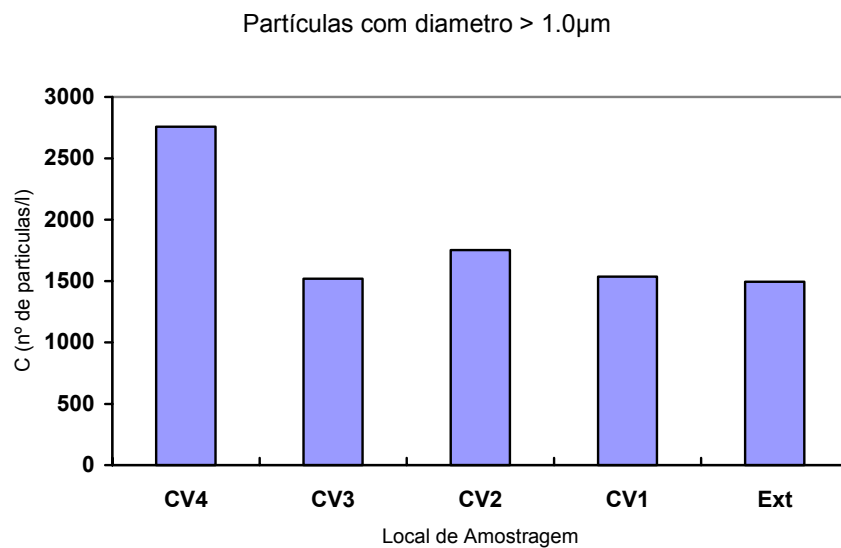
- Gráfico 1** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.3 \mu\text{m}$  – caves)
- Gráfico 2** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.5 \mu\text{m}$  – caves)
- Gráfico 3** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 1,0 \mu\text{m}$  – caves)
- Gráfico 4** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 5.0 \mu\text{m}$  – caves)
- Gráfico 5** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.3 \mu\text{m}$  – piso 0)
- Gráfico 6** – *Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.3 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)*
- Gráfico 7** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.5 \mu\text{m}$  – piso 0)
- Gráfico 8** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.5 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)
- Gráfico 9** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 1.0 \mu\text{m}$  – piso 0)
- Gráfico 10** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 1.0 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)
- Gráfico 11** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 5.0 \mu\text{m}$  – piso 0)
- Gráfico 12** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 5.0 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)
- Gráfico 13** – Concentração de Dióxido de Carbono nas caves do edifício
- Gráfico 14** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – cave
- Gráfico 15** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – caves
- Gráfico 16** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – piso 0
- Gráfico 17** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – piso 0
- Gráfico 18** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – pisos 1 a 7
- Gráfico 19** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – pisos 1 a 7



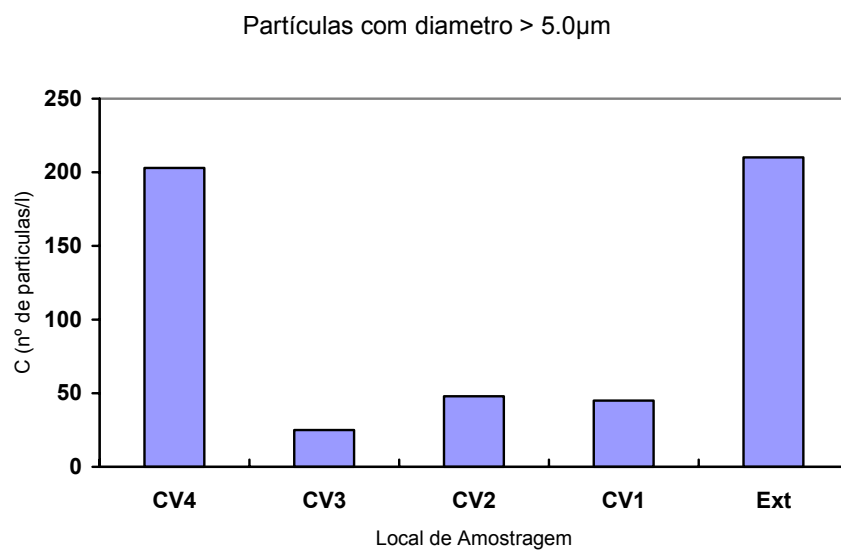
**Gráfico 1** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.3 \mu\text{m}$  – caves)



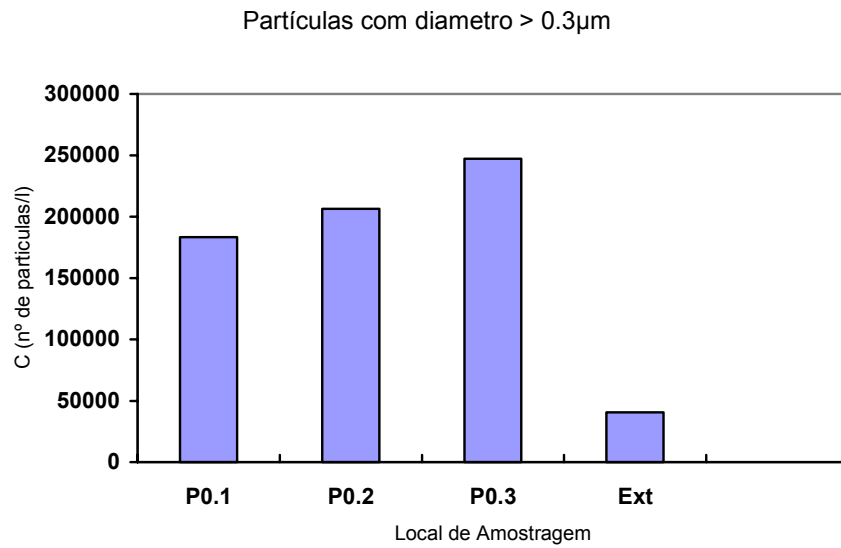
**Gráfico 2** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.5 \mu\text{m}$  – caves)



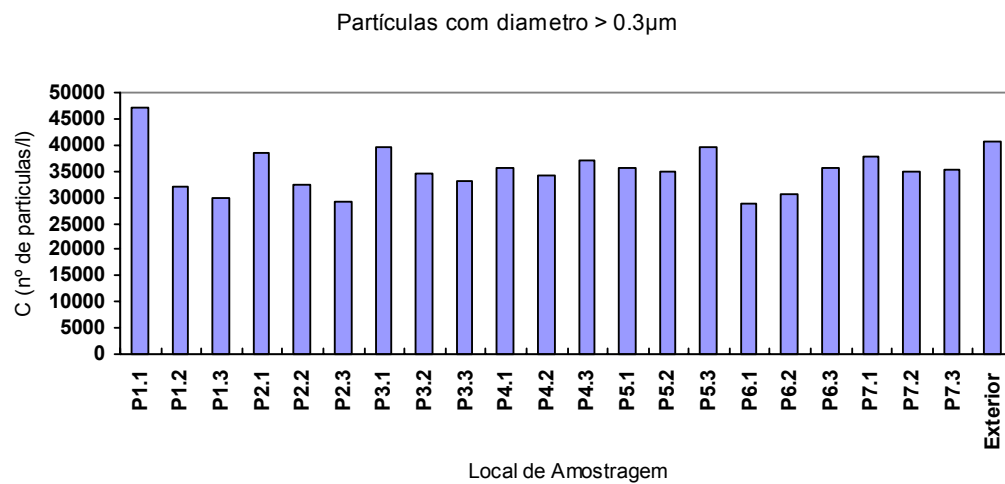
**Gráfico 3** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 1,0 \mu\text{m}$  – caves)



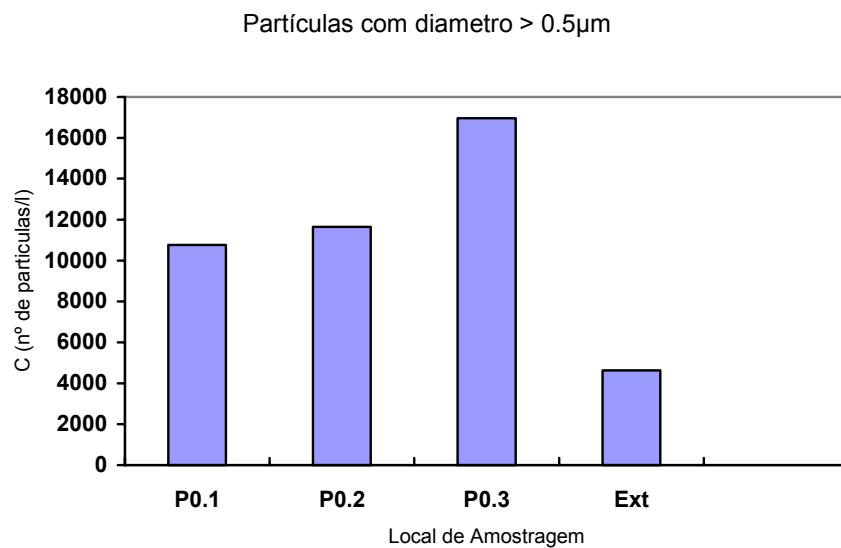
**Gráfico 4** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 5.0 \mu\text{m}$  – caves)



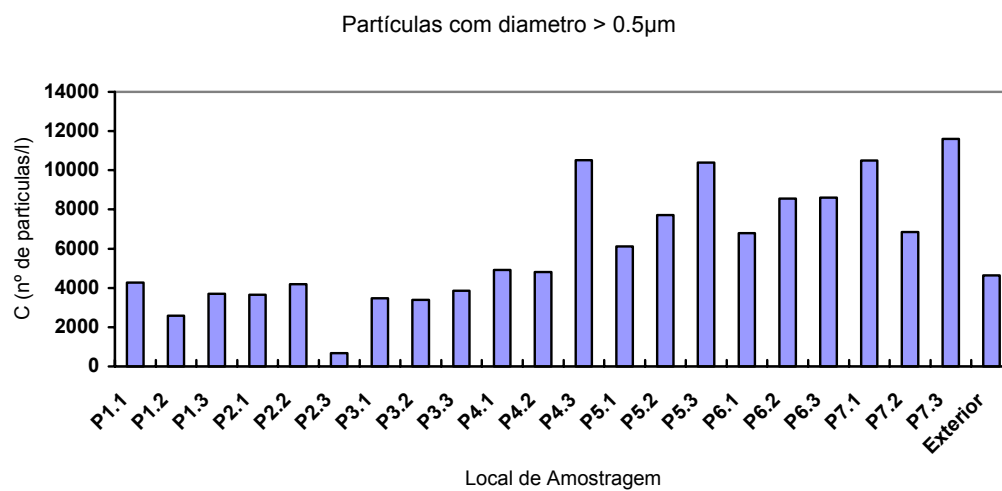
**Gráfico 5** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.3 \mu\text{m}$  – piso 0)



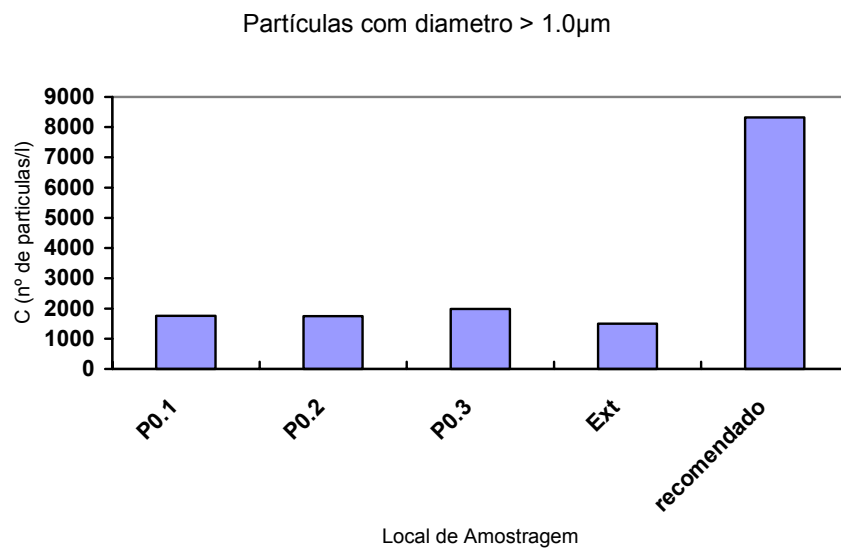
**Gráfico 6** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.3 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)



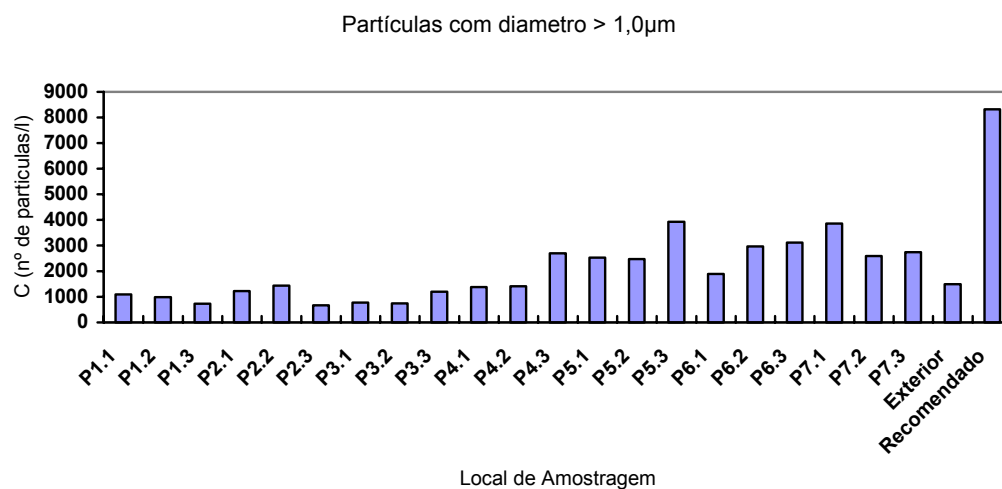
**Gráfico 7** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.5 \mu\text{m}$  – piso 0)



**Gráfico 8** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 0.5 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)

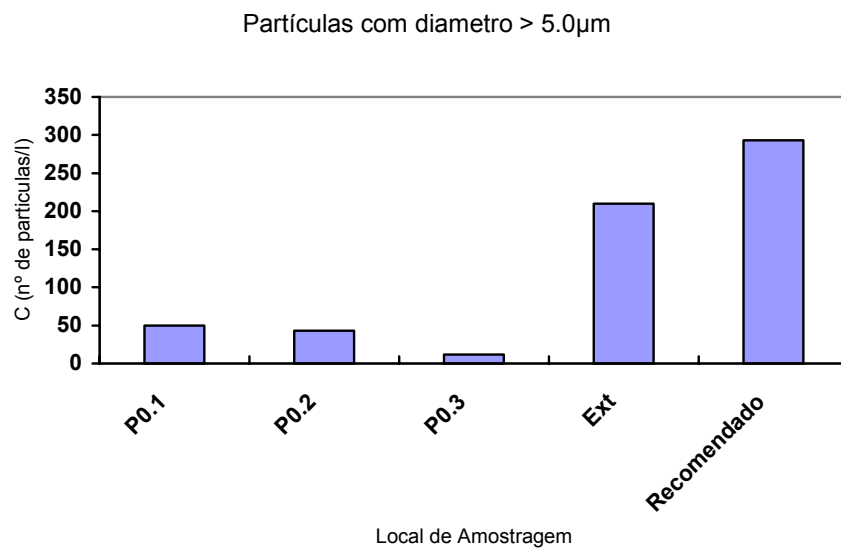


**Gráfico 9** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 1.0 \mu\text{m}$  – piso 0)

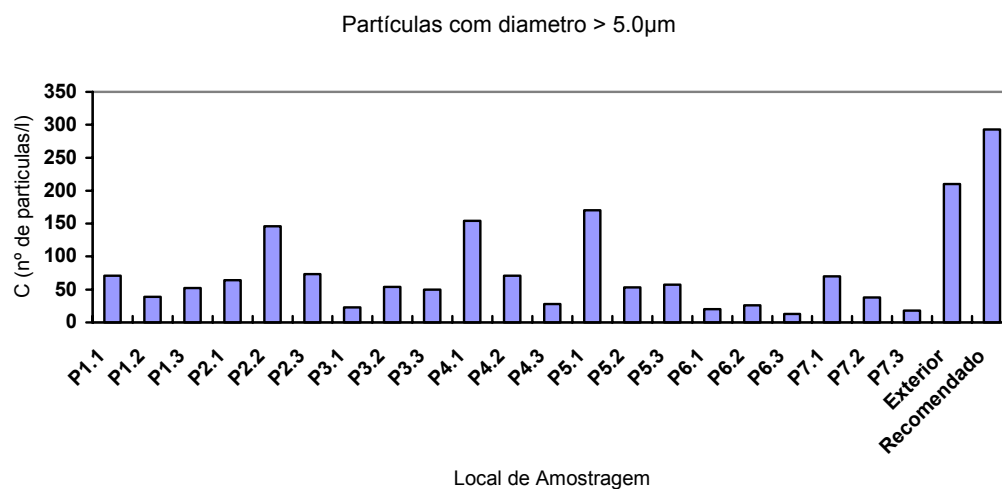


**Gráfico 10** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 1.0 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)

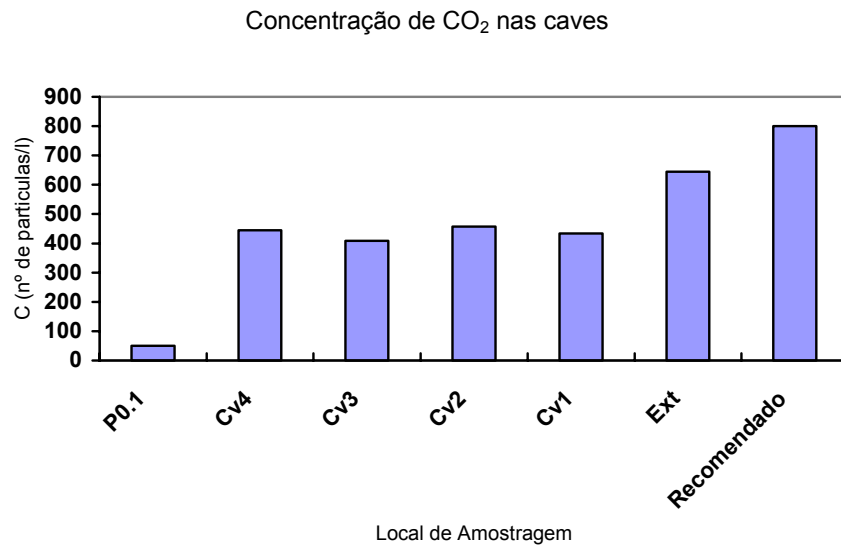




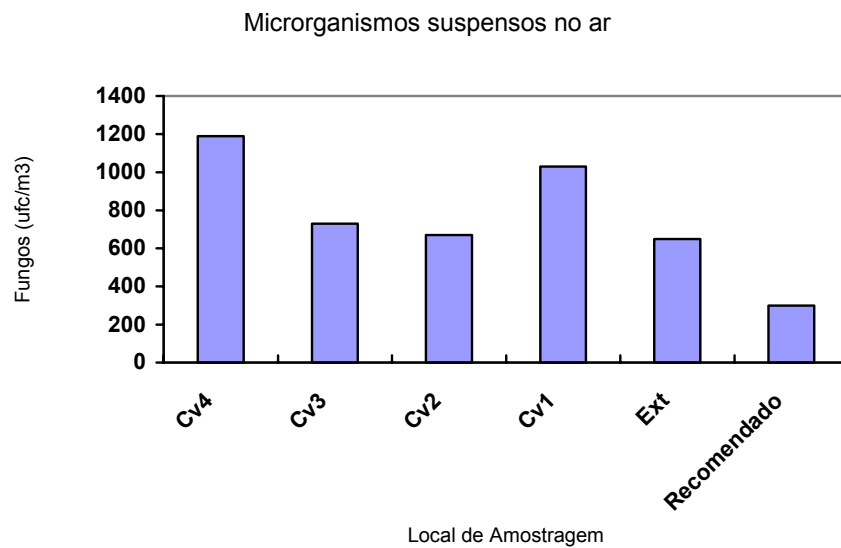
**Gráfico 11** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 5.0 \mu\text{m}$  – piso 0)



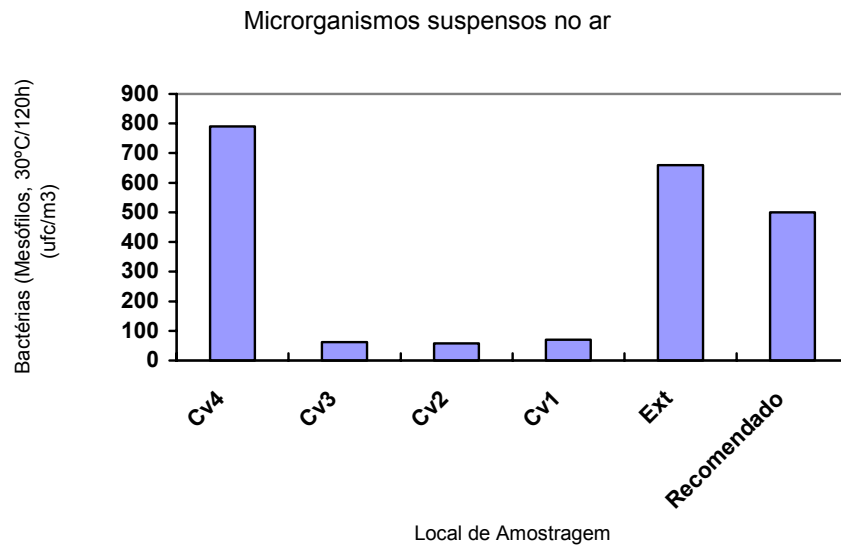
**Gráfico 12** – Concentração de partículas ( $\varnothing > 5.0 \mu\text{m}$  – pisos 1 a 7)



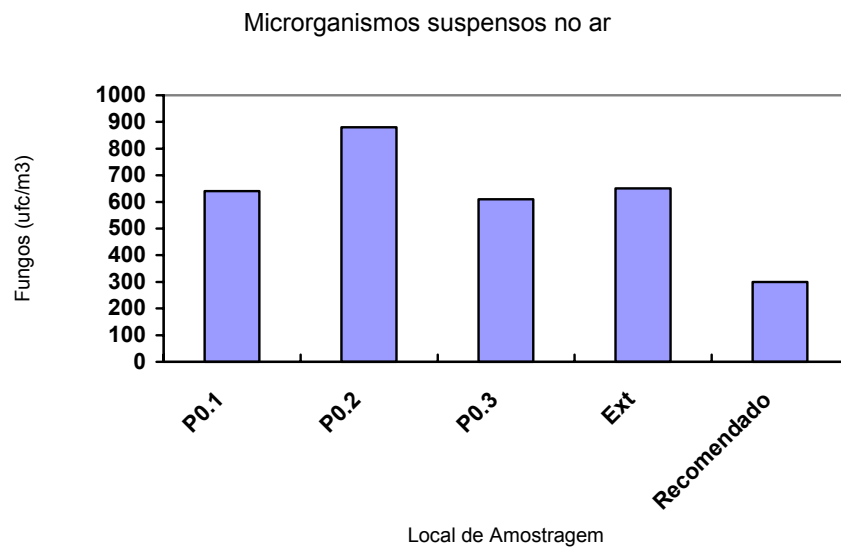
**Gráfico 13** – Concentração de Dióxido de Carbono nas caves do edifício



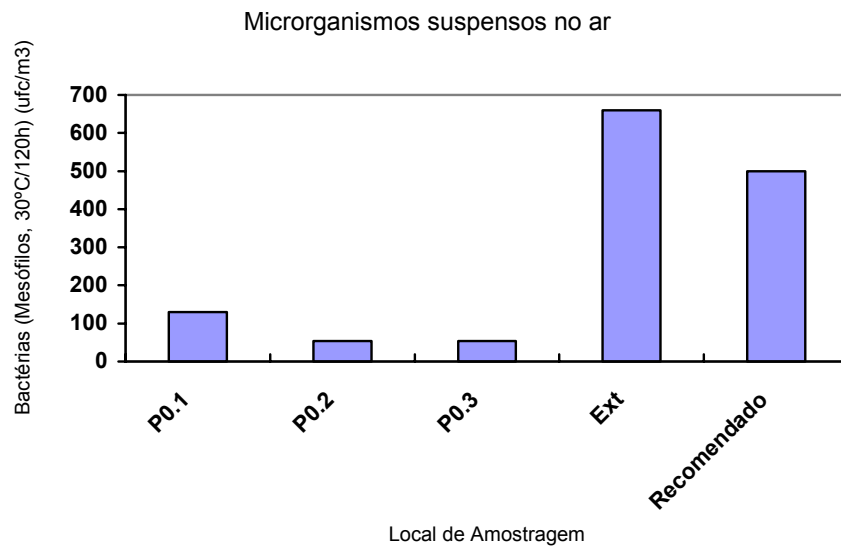
**Gráfico 14** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar - caves



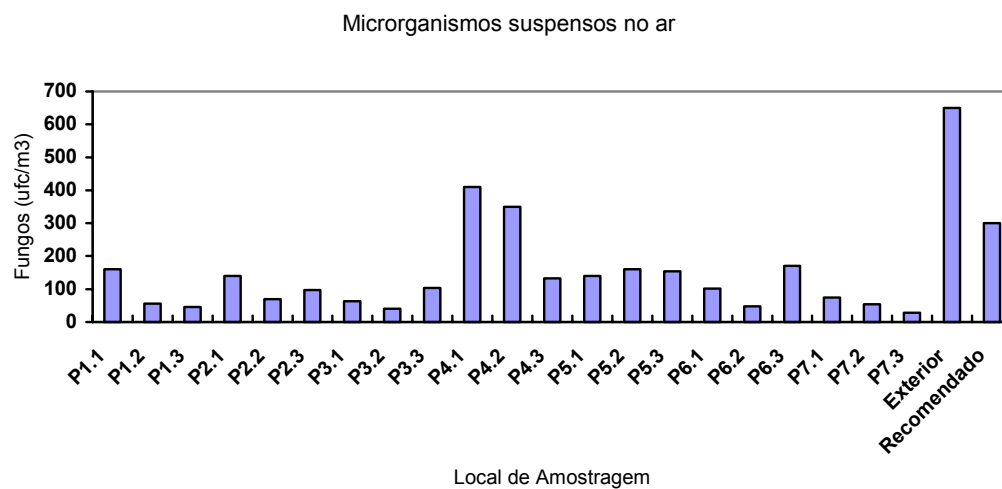
**Gráfico 15** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar - caves



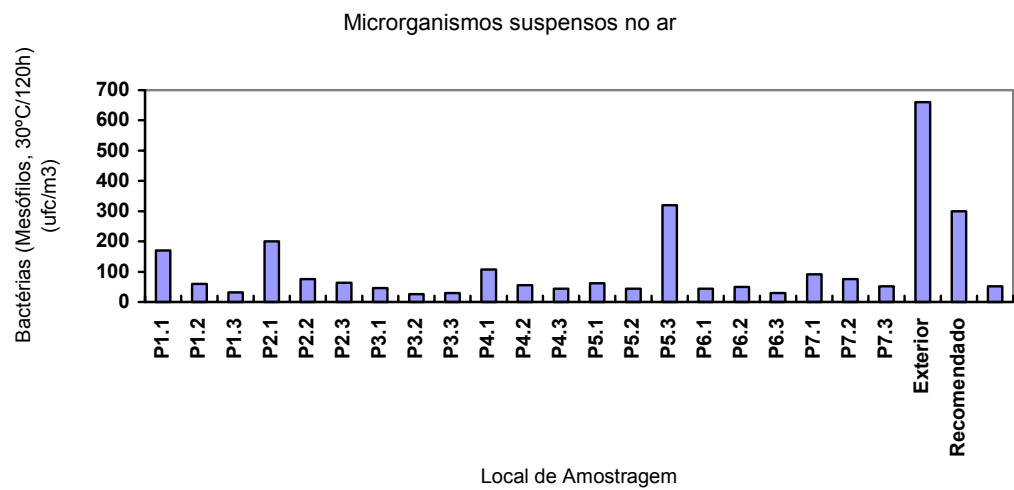
**Gráfico 16** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – piso 0



**Gráfico 17** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – piso 0



**Gráfico 18** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – pisos 1 a 7



**Gráfico 19** – Concentração de Microrganismos suspensos no ar – pisos 1 a 7

## **ÍNDICE DE QUADROS**

**Quadro 2** - Áreas úteis

**Quadro 3** – Temperatura e Humidade Relativa no exterior

**Quadro 4** – Identificação e caracterização dos pontos de amostragem da Avaliação de QAI (Continuação)

**Quadro 5** – Identificação e caracterização dos pontos de amostragem (continuação)

**Quadro 6** – Temperatura e Humidade Relativa do ar nos pontos de amostragem

**Quadro 7** – Amostragens de recolhas efectuadas no edifício

**Quadro 8** – Indicativo de conforto térmico

**Quadro 9** – Concentração de Compostos Orgânicos Voláteis Totais

**Quadro 10** – Concentração de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

**Quadro 11** – Concentração de Monóxido de Carbono

**Quadro 12** – Poeiras respiráveis

**Quadro 13** – Poeiras totais

**Quadro 14** – Formaldeído

**Quadro 15** – Conforto térmico

**Quadro 16** – Análise microbiológica, contagens totais

**Quadro 17** – Análise microbiológica, identificação à espécie do microorganismo. (1)  
Bactérias patogénicas

**Quadro 18** – Análise microbiológica, identificação da bactéria

**Quadro 19** – Análise microbiológica, identificação da bactéria

**Quadro 20** – Resultado da despistagem da bactéria Legionella

**Quadro 21** – N° de partículas em suspensão nas caves

**Quadro 22** – N° de partículas em suspensão nos pisos 0 a 7, na cobertura e no exterior

**Quadro 23** – Concentração avaliada dos indicadores de renovação do ar nas caves do edifício

**Quadro 24** – Concentração dos indicadores de renovação do ar no edifício

**Quadro 25** – Microrganismos suspensos no ar (continua)

**Quadro 25A** – Microrganismos suspensos no ar (continua)

**Quadro 25B** – Microrganismos suspensos no ar

Áreas em m <sup>2</sup> ocupadas no edifício													
Edifício	Piso -4	Piso -3	Piso -2	Piso -1	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Piso 7	Piso 8	total
Portarias					25,00								25,00
salas de espera					77,70								77,70
gabinetes (chefia)						26,92	97,35	99,40	67,82	83,45	86,00	143,78	604,72
gabinetes técnicos					25,16	18,10	237,00	220,00	226,86	210,00	207,00		1144,12
gabinetes de informática													0,00
gabinetes administrativos						181,20			18,11	13,30	17,33	13,10	243,04
gabinetes para reuniões													0,00
gabinetes para formação													0,00
auditório e espaços de apoio	64,00	110,04	63,46		103,83	40,33						142,40	524,06
centro de documentação													0,00
arquivo				33,50		88,53							122,03
arrecadações/armazém	35,00	254,86		13,00									302,86
cozinhas, cantinas e bares					64,00								64,00
													3.107,53

estacionamentos cobertos (Nº)	303,60		465,60	388,30
-------------------------------	--------	--	--------	--------

**Quadro 2 - Áreas úteis**

Amostragem	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)
1º dia	19	85
2º dia	20	79
Média	20	82

**Quadro 3 – Temperatura e Humidade Relativa no exterior**

Piso	Local	Caracterização
<b>Caves 1 a 4</b>	<b>Pontos CV 1 e CV 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garagem;</li> <li>▪ Extracção do ar desligada;</li> <li>▪ Paredes rebocadas em alvenaria pintada (tinta de areia), tecto pintado (lajes fungiforme nas caves), pavimento revestido a mosaico anti-derrapante (com zonas em mau estado de conservação).</li> </ul>
	<b>Ponto CV 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona destinada a arquivo;</li> <li>▪ Ventilador de extracção de ar (desligado);</li> <li>▪ Paredes rebocadas em alvenaria pintada (tinta de areia), tecto pintado (lajes fungiforme), pavimento revestido a mosaico anti-derrapante. Existência de divisórias do tipo amovível.</li> </ul>
	<b>Ponto CV 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garagem e zona de lavagem;</li> <li>▪ Ventilador de extracção de ar (desligado);</li> <li>▪ Paredes rebocadas em alvenaria pintada (tinta de areia), tecto pintado (em forma de “alvéolos”), pavimento revestido a mosaico anti-derrapante. Existência de divisórias do tipo amovível.</li> </ul>

**Quadro 4** – Identificação e caracterização dos pontos de amostragem da Avaliação de QAI  
(Continuação)



Piso	Local	Caracterização
Piso 0	Ponto P0.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Hall</i> de entrada, acessos aos elevadores e à escada para os pisos inferiores (caves) e superiores;</li> <li>▪ Zonas envidraçadas (divisórias e portas entre <i>hall</i> de entrada e acesso aos elevadores) e em madeira (armários de madeira embutidos); tecto falso (reticulado metálico), pavimento revestido a granito.,</li> <li>▪ Sistema AVAC desligado.</li> </ul>
	Ponto P0.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Open Space</i>;</li> <li>▪ Paredes revestidas a madeira e envidraçadas (fachada lateral nascente), tecto falso (reticulado metálico), pavimento revestido a granito e a linóleo;</li> <li>▪ Sistema AVAC desligado.</li> </ul>
	Ponto P0.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Open Space</i>;</li> <li>▪ Divisórias em <i>pladur</i> revestido a fórmica, tecto falso (reticulado metálico), pavimento revestido a linóleo;</li> <li>▪ Comunicação com o acesso automóvel à Garagem (Ponto CV1), proximidade de Instalações Sanitárias e antiga copa/cozinha;</li> <li>▪ Sistema AVAC desligado.</li> </ul>
Pisos 1 a 7	Pontos Px.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona de gabinetes;</li> <li>▪ Divisórias em <i>pladur</i> revestido a fórmica e vidro, tecto falso (metálico perfurado), pavimento revestido a linóleo;</li> <li>▪ Existência de janelas para o exterior (fechadas);</li> <li>▪ AVAC ligado.</li> </ul>
	Pontos Px.2 e Px.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Open Space</i>;</li> <li>▪ Paredes revestidas a madeira, tecto falso (metálico perfurado), pavimento revestido a linóleo;</li> <li>▪ Existência de janelas para o exterior (fechadas);</li> <li>▪ AVAC desligado.</li> </ul>

**Quadro 5** – Identificação e caracterização dos pontos de amostragem (continuação)

Piso	Local	T (°C)	HR (%)
Cave 3	Ponto CV 3	20	71
Cave 1	Ponto CV 1	20	68
Piso 1	P1.1	22	66
	P1.2	22	64
	P1.3	22	65
Piso 4	P4.1	22	71
	P4.2	22	85
	P4.3	22	85
Piso 6	P6.1	22	66
	P6.2	22	66
	P6.3	20	86

**Quadro 6** – Temperatura e Humidade Relativa do ar nos pontos de amostragem

Avaliações	Locais
COVT's, CO <sub>2</sub> e CO Poeiras totais e respiráveis Formaldeído Ambiente térmico	Pisos 6, 4, 1, -1 e -3
Fungos e bactérias Legionella	Pisos 1, 3 e 6

**Quadro 7** – Amostragens de recolhas efectuadas no edifício

Avaliações	Efeitos para a saúde	Avaliação do risco
COVT's,	Irritação das membranas mucosas, dores de cabeça	80% são irritantes 25% são cancerígenos
CO <sub>2</sub>	Fadiga, dor de cabeça, irritação do trato respiratório	-
CO	São diversos e crescem em gravidade à medida que a concentração no ar aumenta, podem ser fadiga, batimento cardíaco irregular e náusea	Mortalidade
Poeiras totais e respiráveis	A nível do tracto respiratório, com irritação e alergias	-
Formaldeído	irritação do trato respiratório e olhos	Potencialmente cancerígeno
Ambiente térmico	Queixas de calor ou frio excessivos	
<b>ANÁLISE MICROBIOLÓGICA</b>		
Fungos e bactérias	Infecções, alergias ou intoxicações	
Legionella		Mortalidade

**Quadro 8** – Indicativo de conforto térmico

Local do edifício		COVT's (mg/m <sup>3</sup> )	
		Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	0,7	3mg/m <sup>3</sup>
	Open space pequeno	0,7	
Piso 4	Open space grande	0,7	
	Gabinete	0,6	
Piso 1	Open space grande	0,8	
	Open space pequeno	0,8	
Piso -1	Garagem	0,7	
Piso -3	Sala	0,7	

**Quadro 9** – Concentração de Compostos Orgânicos Voláteis Totais

Local do edifício		Concentração de CO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	
		Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	779	1800mg/m <sup>3</sup>
	Open space pequeno	794	
Piso 4	Open space grande	752	
	Gabinete	784	
Piso 1	Open space grande	801	
	Open space pequeno	798	
Piso -1	Garagem	751	
Piso -3	Sala	756	

**Quadro 10** – Concentração de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Local do edifício		Concentração de CO (mg/m <sup>3</sup> )	
		Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	0,38	10,4mg/m <sup>3</sup>
	Open space pequeno	0,40	
Piso 4	Open space grande	0,49	
	Gabinete	0,38	
Piso 1	Open space grande	0,60	
	Open space pequeno	0,51	
Piso -1	Garagem	0,41	
Piso -3	Sala	0,32	

**Quadro 11** – Concentração de Monóxido de Carbono

Local do edifício		Concentração de Poeiras respiráveis (mg/m <sup>3</sup> )	
		Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	0,02	015mg/m <sup>3</sup>
	Open space pequeno	0,01	
Piso 4	Open space grande	0,03	
	Gabinete	0,01	
Piso 1	Open space grande	0,02	
	Open space pequeno	0,01	
Piso -1	Garagem	0,01	
Piso -3	Sala	0,01	

**Quadro 12 – Poeiras respiráveis**

Local do edifício		Concentração de Poeiras totais (mg/m <sup>3</sup> )	
		Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	0,009	026mg/m <sup>3</sup>
	Open space pequeno	0,101	
Piso 4	Open space grande	0,009	
	Gabinete	0,009	
Piso 1	Open space grande	0,009	
	Open space pequeno	0,101	
Piso -1	Garagem	0,009	
Piso -3	Sala	0,120	

**Quadro 13 – Poeiras totais**

Local do edifício		Formaldeído ppm	
		Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	0,03	0,08 ppm
	Open space pequeno	0,03	
Piso 4	Open space grande	0,01	
	Gabinete	0,03	
Piso 1	Open space grande	0,01	
	Open space pequeno	0,03	
Piso -1	Garagem	0,03	
Piso -3	Sala	0,03	

**Quadro 14 – Formaldeído**

Local do edificio		PMV	PPD(%)	Temperatura operativa (°C)	Humidade Relativa (%)
Piso 6	Open space grande	-0,44	9	19,65	49
	Open space pequeno	-0,69	15	19,35	51
Piso 4	Open space grande	-0,32	7	21,10	44
	Gabinete	-0,44	9	19,75	44
Piso 1	Open space grande	0	5	21,50	48
	Open space pequeno	0,14	5	22,25	45
Piso -1	Garagem	-0,16	6	20,75	50
Piso -3	Sala	-0,17	6	20,75	49

**Quadro 15** – Conforto térmico

Local do edificio		Bactérias (ucf/m <sup>3</sup> )	Fungos (ucf/m <sup>3</sup> )	
		Médio	Médio	Aconselhado
Piso 6	Open space grande	< 750	< 750	750
	Open space pequeno	< 750	< 750	
Piso 4	Open space grande	< 750	< 750	
	Gabinete	< 750	< 750	
Piso 1	Open space grande	< 750	< 750	
	Open space pequeno	< 750	< 750	

**Quadro 16** – Análise microbiológica, contagens totais

Local do edificio		Bactérias (ucf/m <sup>3</sup> )	Fungos (ucf/m <sup>3</sup> )
Piso 6	Open space grande	Gram positivo bacilos Gram negativo bacilos <sup>(1)</sup>	Aspergillus spp
	Open space pequeno	Staphylococcus spp Gram positivo bacilos Gram negativo bacilos <sup>(1)</sup>	Aspergillus spp Mucor spp.
Piso 4	Open space grande	Staphylococcus spp Gram positivo bacilos Gram negativo bacilos <sup>(1)</sup>	Aspergillus spp Mucor spp
	Gabinete		
Piso 1	Open space grande	Staphylococcus spp Gram positivo bacilos Gram negativo bacilos <sup>(1)</sup>	Aspergillus spp Mucor spp
	Open space pequeno		

**Quadro 17** – Análise microbiológica, identificação à espécie do microorganismo. (1) Bactérias patogénicas

Local de amostragem da água		Legionella (UFC/m <sup>3</sup> )
Piso 3	UTA – CTA 3.1	Legionella pneumophila – tipo 1
Piso 3	UTA – CTA 3.2	Não detectado
Piso 5	UTA – CTA 5.1	Não detectado

**Quadro 18** – Análise microbiológica, identificação da bactéria

Piso	Identificação do local
<b>Cave 4</b>	Tanque de lavagem de carros
	Purga do Sistema de Incêndios / Sprinklers
<b>Piso 0</b>	Termoacumulador da Copa/Cozinha
<b>Piso 1</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 1.1)
	Unidade Condensadora de Ar (UCA 1.1)*
	Unidade Condensadora de Ar (UCA 1.2)*
<b>Piso 2</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 2.1)
	Unidade Condensadora de Ar (UCA 2.1)
<b>Piso 3</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 3.1)
	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 3.2)
<b>Piso 4</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 4.1)
	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 4.2)*
<b>Piso 5</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 5.1)
	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 5.2)*
<b>Piso 6</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 6.1)
	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 6.2)
<b>Piso 7</b>	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 7.1)
	Unidade de Tratamento de Ar (UTA 7.2)
<b>Cobertura</b>	Chiller 1 (entrada e saída)
	Chiller 2 (saída)
	Depósito do Tratamento de Água

**Quadro 19** – Análise microbiológica, identificação da bactéria

	Resultado	Valor Referência
<b>Totalidade das Amostras</b>	Não detectada	Ausência *

**Quadro 20** – Resultado da despistagem da bactéria Legionella

\*De acordo com recomendação da Direcção-Geral de Saúde

Local	d>0,3 µm	d>0,5 µm	d>1,0 µm	d>3,0 µm	d>5,0 µm
Cave 4	144 333	14 276	2 756	162	203
Cave 3	149 857	12 111	1 518	571	25
Cave 2	131 249	12 382	1 752	124	48
Cave 1	120 701	9 985	1 536	118	45
Exterior	40 652	4 635	1 493	237	210

**Quadro 21** – N° de partículas em suspensão nas caves

		d>0,3 µm	d>0,5 µm	d>1,0 µm	d>3,0 µm	d>5,0 µm
<b>Recomendado</b>		-	35 200	8 320	-	293
<b>Piso 0</b>	<b>P0.1</b>	183313	10768	1760	79	50
	<b>P0.2</b>	206469	11649	1750	67	43
	<b>P0.3</b>	247256	16954	1988	71	12
<b>Piso 1</b>	<b>P1.1</b>	47095	4265	1097	103	71
	<b>P1.2</b>	32060	2589	990	191	39
	<b>P1.3</b>	29875	3696	727	58	52
<b>Piso 2</b>	<b>P2.1</b>	38353	3665	1229	228	64
	<b>P2.2</b>	32381	4193	1441	240	146
	<b>P2.3</b>	29186	670	670	85	73
<b>Piso 3</b>	<b>P3.1</b>	39532	3467	775	57	23
	<b>P3.2</b>	34559	3396	747	62	54
	<b>P3.3</b>	33125	3864	1201	138	50
<b>Piso 4</b>	<b>P4.1</b>	35491	4919	1372	200	154
	<b>P4.2</b>	34259	4815	1417	138	71
	<b>P4.3</b>	37183	10508	2694	189	28
<b>Piso 5</b>	<b>P5.1</b>	35454	6109	2528	533	170
	<b>P5.2</b>	34750	7715	2465	263	53
	<b>P5.3</b>	39401	10388	3924	163	57
<b>Piso 6</b>	<b>P6.1</b>	28948	6793	1895	100	20
	<b>P6.2</b>	30449	8556	2962	124	26
	<b>P6.3</b>	35612	8611	3117	96	13
<b>Piso 7</b>	<b>P7.1</b>	37628	10498	3854	193	70
	<b>P7.2</b>	34731	6860	2588	115	38
	<b>P7.3</b>	35115	11608	2736	101	18
<b>Cobertura</b>		43329	4825	2086	214	111
<b>Exterior</b>		40652	4635	1493	237	210

**Quadro 22** – N° de partículas em suspensão nos pisos 0 a 7, na cobertura e no exterior

Local	CO <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>2</sub> (%)
	Avaliado	Avaliado
Cave 4	445	20,9
Cave 3	409	20,9
Cave 2	457	20,9
Cave 1	434	20,9
Exterior	645	21,3

**Quadro 23** – Concentração avaliada dos indicadores de renovação do ar nas caves do edifício

		O <sub>2</sub> (Oxigênio)		
		Avaliado	Recomendado	
		-	Mínimo	Máximo
Piso 0	P0.1	20,9	19,5	25
	P0.2	20,9	19,5	25
	P0.3	20,9	19,5	25
Piso 1	P1.1	20,9	19,5	25
	P1.2	20,9	19,5	25
	P1.3	20,9	19,5	25
Piso 2	P2.1	20,9	19,5	25
	P2.2	20,9	19,5	25
	P2.3	20,9	19,5	25
Piso 3	P3.1	20,9	19,5	25
	P3.2	20,9	19,5	25
	P3.3	20,9	19,5	25
Piso 4	P4.1	20,9	19,5	25
	P4.2	20,9	19,5	25
	P4.3	20,9	19,5	25
Piso 5	P5.1	20,9	19,5	25
	P5.2	20,9	19,5	25
	P5.3	20,9	19,5	25
Piso 6	P6.1	20,9	19,5	25
	P6.2	20,9	19,5	25
	P6.3	20,9	19,5	25
Piso 7	P7.1	20,9	19,5	25
	P7.2	20,9	19,5	25
	P7.3	20,9	19,5	25
Cobertura		21,1	-	-
Exterior		21,2	-	-

**Quadro 24** – Concentração dos indicadores de renovação do ar no edifício



Local		Fungos (ufc/m <sup>3</sup> )	Bactérias(Mesófilos, 30°C/120h) (ufc/m <sup>3</sup> )	
Cave 4		1190	790	270 <i>Alcaligenes faecalis</i> (Gram-)
				80 <i>Bacillus</i> spp (Gram +)
				440 não identificados
Cave 3			62	20 <i>Micrococcus luteus</i> (Gram +)
				16 <i>Corynebacterium</i> sp (Gram +)
				26 não identificados
Cave 2		670	58	12 <i>Corynebacterium</i> spp (Gram +)
				46 não identificados
Cave 1		1030	70	60 <i>Corynebacterium</i> spp (Gram +)
				10 não identificados
Piso 0	P0.1	640	130	100 <i>Micrococcus luteus</i> (Gram +)
				30 não identificados
	P0.2	880	54	14 <i>Streptococcus salivarius</i> (Gram +)
				22 <i>Micrococcus sedentarius</i> (Gram +)
				18 não identificados
	P0.3	610	54	26 <i>Corynebacterium</i> spp (Gram +)
				20 <i>Coccus</i> (Gram +)
				8 não identificados

**Quadro 25** – Microrganismos suspensos no ar (continua)

Local		Fungos (ufc/m <sup>3</sup> )	Bactérias(Mesófilos, 30°C/120h) (ufc/m <sup>3</sup> )	
Piso 1	P1.1	160	170	40 Micrococcus luteus (Gram +)
				90 Corynebacterium spp (Gram +)
				40 não identificados
	P1.2	56	60	18 Staphylococcus hominis (Gram +)
				28 Coccus (Gram +)
				14 não identificados
	P1.3	46	32	16 Micrococcus luteus (Gram +)
				12 Corynebacterium spp (Gram +)
				4 não identificados
Piso 2	P2.1	140	200	70 Micrococcus luteus (Gram +)
				50 Bacillus (Gram +)
				80 não identificados
	P2.2	70	76	24 Staphylococcus auricularis (Gram +)
				16 Micrococcus spp (Gram +)
				36 não identificados
	P2.3	97	64	26 Staphylococcus spp (Gram +)
				12 Bacillus (Gram +)
				26 não identificados
Piso 3	P3.1	63	46	12 Bacillus (Gram +)
				10 Bacillus spp (Gram +)
				24 não identificados
	P3.2	40	26	10 Staphylococcus spp (Gram +)
				6 Bacillus spp (Gram +)
				10 não identificados
	P3.3	103	30	16 Staphylococcus spp (Gram +)
				14 não identificados
Piso 4	P4.1	410	108	50 Bacillus spp (Gram +)
				40 Staphylococcus spp (Gram +)
				18 não identificados
	P4.2	350	56	14 Staphylococcus auricularis(Gram +)
				14 Bacillus (Gram +)
				28 não identificados
	P4.3	133	44	10 Micrococcus spp (Gram +)
				14 Bacillus (Gram +)
				20 não identificados

**Quadro 25A – Microrganismos suspensos no ar (continua)**

Local		Fungos (ufc/m <sup>3</sup> )	Bactérias(Mesófilos, 30°C/120h) (ufc/m <sup>3</sup> )	
Piso 5	P5.1	140	62	12 Staphylococcus auricularis (Gram +)
				24 Bacillus (Gram +)
				26 não identificados
	P5.2	160	44	22 Micrococcus spp (Gram +)
				22 não identificados
	P5.3	154	320	30 Micrococcus luteus (Gram +)
				290 Micrococcus spp (Gram +)
Piso 6	P6.1	102	44	6 Staphylococcus spp (Gram +)
				32 Enterococcus faecalis (Gram +)
				6 Corynebacterium spp (Gram +)
	P6.2	48	50	20 Staphylococcus lentus (Gram +)
				30 Bacillus megaterium (Gram +)
	P6.3	170	30	30 Bacillus spp (Gram +)
Piso 7	P7.1	74	92	76 Enterococcus spp (Gram +)
				16 Bacillus pumilus (Gram +)
	P7.2	54	76	44 Bacillus megaterium (Gram +)
				32 Staphylococcus spp (Gram +)
	P7.3	28	52	34 Bacillus spp(Gram +)
				2 Micrococcus spp (Gram +)
				16 Alcaligenes faecalis (Gram -)
Cobertura		206	30	10 Bacillus spp (Gram +)
				20 Staphylococcus xylosus (Gram +)
Exterior		650	660	280 Bacillus spp(Gram +)
				380 Staphylococcus spp (Gram +)

**Quadro 25B – Microrganismos suspensos no ar**

## **ANEXO III**

# QUESTIONÁRIO SOBRE A QUALIDADE DO AR AMBIENTE NO INTERIOR DE UM EDIFÍCIO

Este inquérito pretende averiguar da satisfação dos utentes, por forma a ser possível melhorar as instalações. Por esse facto este inquérito é omissivo no que se refere à identificação do indivíduo que responde, não sendo por isso vinculativo.

O código 888 significa ausência de folha no questionário entregue

## 1. Identificação do indivíduo

1.1	Sexo	F <input type="checkbox"/>	(1)	M <input type="checkbox"/>	(2); s/r=(999)	Idade	<input type="text"/>	(Nº); s/r=(999)
1.3	Nacionalidade Portuguesa			(1)	1.4	PALOP	(2)	
1.5	Outras	(3) s/r=(999)						

## 2. Sofre de alguma das doenças seguintes:

2.1	Asma	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(1)	2.2	Febre dos	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(2); s/r=(999)
2.3	Constipa-se	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(1)	(2); s/r=(999)				
2.4	Outro problema do foro pneumológico	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(1)	(2); s/r=(999)				

OUTD=1; NOUD=2; dermat=3; pulmon=4; nsente=5; s/r=999

2.5 Se sim, qual?

## 3. Quanto ao consumo de tabaco:

3.1	É fumador?	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(1)	(2); s/r=(999)				
3.2	Se respondeu sim, há quanto tempo é	S <input type="text"/>	N <input type="text"/>	N=Nº; s/r=(999)					
3.3	Nos últimos 6 meses quantos cigarros costuma, em regra, fumar por	<input type="text"/>							
3.4	Fumou ao longo dos últimos cinco anos?	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(1)	(2); s/r=(999)				
3.5	Tem conhecimento da nova Lei do tabaco?	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	(1)	(2); s/r=(999)				

OPINLEI=1; NOPINLEI=2; bemA=3; interess=4; maisFis=5; menFun=6; nsabe=7; nbem=8; s/r=(999)

3.6 Qual a sua opinião sobre

## 4. Características funcionais do seu trabalho:

4.1	Pesado	<input type="checkbox"/>	4.2	Médio	<input type="checkbox"/>	4.3	Leve	<input type="checkbox"/>
-----	--------	--------------------------	-----	-------	--------------------------	-----	------	--------------------------

Auxadm=915;assessor=122;inspector=344;tecnica especialista=244;jurista=242;secretaria=343,s/r=(999)

4.4 Quais as suas funções \_\_\_\_\_

TEMPSAL=1,2,3,4; s/r=(999)

4.5 Quanto tempo passa diariamente **4.5.1** ☐ **4.5.2** 3 horas ☐

**4.5.3** Seis horas ☐ **4.5.4** Mais de seis horas ☐

## 5. Características do posto de trabalho:

CORSAL=1,2;s/r=(999)

5.1 De que cor é a sua sala de **5.1.1** Clara ☐ **5.1.2** Escura ☐

SAC=1,2;s/r=(999)

5.2 A sua sala tem Ar **S** ☐ **N** ☐

SALV=1,2;s/r=(999)

5.3 A sua sala tem tem **S** ☐ **N** ☐

AMBSAL=1,2;s/r=(999)

5.4 Sente que se tiver um bom ambiente, o trabalho se desenvolve ☐ **N** ☐

## 6. Condição da estadia

ESTAD=1,2,3,4;s/r=(999)

6.1 Visitante **S** ☐ **N** ☐ **6.2** Visitante assíduo ☐ **N** ☐

**6.3** Funcionário de outro ☐ ☐ **6.4** Funcionário **S** ☐ ☐

## 7. Habitantes do seu local de trabalho

LW=1,2,3;s/r=(999)

7.1 Gabinete unipessoal ☐ **N** ☐ **7.2** Gabinete com mais **S** ☐ ☐

**7.3** Open space ☐ **N** ☐

Caso seja open space responda à questão seguinte:

LWOPSAC=1,2,3,4,5;s/r=(999)

**7.3.1** Até 10 pessoas ☐ **7.3.2** Mais de 10 ☐ **7.3.3** Até 40 ☐

**7.3.4** Mais de 40 ☐ **7.3.5** Até 200 ☐

## 8. Características arquitectónicas do posto de trabalho

WJ=1,2;s/r=(999)

8.1 O seu local de trabalho possui janela? **S** ☐ **N** ☐

WNQ=1,2,3;s/r=(999)

8.2 Quantas janelas **8.2.1** 1 ☐ **8.2.2** 2 ☐ **8.2.3** 3 ou ☐

WAJAN=1,2;s/r=(999)

8.3 Pode abrir a janela no seu escritório? **S** ☐ **N** ☐

WQJAN=1,2,3;s/r=(999)

8.4 Quantas janelas pode **8.4.1** 1 ☐ **8.4.2** 2 ☐ **8.4.3** 3 ou mais ☐

**WESTJAN=1,2;s/r=(999)**

**8.5** Os estores são de que cor?

**8.5.1** Clara ☐

**8.5.2** Escura ☐

**WISOL=1,2;s/r=(999)**

**8.6** Incidência do sol:

**8.6.1** Antes de ☐

**8.6.2** Depois de ☐

**WNPORT=1,2,3;s/r=(999)**

**8.7** Quantas portas possui? **8.7.1.** 1 ☐ **8.7.2** 2 ☐ **8.7.3** 3 ou mais ☐

## 9. Medidas de Conservação de energia utilizadas no edifício

**LLUZES=1,2;s/r=(999)**

**9.1** Tem por hábito ligar as luzes da sua sala de ☐ **N** ☐

**DLUZES =1,2;s/r=(999)**

**9.2** Quando sai da sala tem por hábito desligar as ☐ **N** ☐

**LLUZESALM =1,2;s/r=(999)**

**9.3** Quando sai para almoçar, na sua sala as luzes ☐ **N** ☐

**LUZESWL =1,2;s/r=(999)**

**9.4** Durante o horário de Expediente as luzes estão na sua generalidade:

**9.4.1** Ligadas ☐ **9.4.2** Desligad ☐

**SENCOR =1,2;s/r=(999)**

**9.5** Tem conhecimento da instalação de sensores de ☐ **N** ☐

**SENCARV =1,2;s/r=(999)**

**9.6** Tem conhecimento da instalação de sensores de ☐ **N** ☐

**DESLAC =1,2;s/r=(999)**

**9.7** Quando sai da sala por algum tempo, tem por ☐ **N** ☐

**NELEVA =1,2;s/r=(999)**

**9.8** Não utiliza o elevador, se estiver:

**9.8.1** vazio ☐ **9.8.2** Quase ☐

**9.9** Tem conhecimento de serem introduzidas medidas de redução de consumo de energia,

**MREDEN =1,2;s/r=(999)**

**9.9.1** S ☐ **N** ☐

**smedid =1;descon=2;sensor=3;luzoff=4;racio=5;s/r=(999)**

**9.9.2** Enumere \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**9.10** A aplicação de medidas de redução de consumo de energia, conduz a ganhos

**MREDECO =1,2;s/r=(999)**

**9.10.1** S ☐ **N** ☐

**pagmen =1;luzoff=2;luzbc=3;sistsun=4;econ=5;redtor=6;telem=7;s/r=(999)**

**9.10.2** Enumere \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**9.11** A aplicação de medidas de redução de consumo de energia, conduz a ganhos Ambientais?

**MREDECE =1,2;s/r=(999)**

**9.11.1** S ☐

N ☐

mozono=1;mpolui=2;econm=3;sistsun=4;mdegeo=5;sensor=6;sensl=7;calafet=8;redtorn=9;mqa  
i=12; s/r=(999)

**9.11.2**

Enumere

---



---

## 10. Conforto no Inverno no local de trabalho

Numa escala de 1 a 4, a que 1 é atribuído o valor óptimo e a 4 o valor de insastifeito, classifique as

**CONINV =1,2,3,4;s/r=(999)**

**10.1.1** Óptimo ☐

**10.1.2** Razoável ☐

**10.1.3** Pouco satisfeito ☐

**10.1.4** Insastifeito ☐

## 11. Motivos de insatisfação no Inverno no local de trabalho

**IOLHVER =1,2;s/r=(999)**

**11.1** Olhos vermelhos? ☐ ☐

**IDCAB =1,2;s/r=(999)**

**11.2** Dor de cabeça? ☐ ☐

**ICHAR =1,2;s/r=(999)**

**11.3** Cheiro intenso no ar ? ☐ ☐

**ICHGAS =1,2;s/r=(999)**

**11.4** Cheiro a gás ☐ ☐

**ICHFUM =1,2;s/r=(999)**

**11.5** Cheiro a fumo? ☐ ☐

**ICHHUM =1,2;s/r=(999)**

**11.6** Cheiro a humidade? ☐ ☐

**ICHPO =1,2;s/r=(999)**

**11.7** Cheiro a pó no ar? ☐ ☐

**ICHWC =1,2;s/r=(999)**

**11.8** Maus cheiros vindos das instalações sanitárias? ☐ ☐

**ITPSAL =1,2;s/r=(999)**

**11.9** A sala tem temperatura baixa ? ☐ ☐

**IRDSAL =1,2;s/r=(999)**

**11.10** Sente ruídos estranhos? ☐ ☐

**IBTSAL =N=N°;s/r=(999)**

**11.11** Que temperatura considera confortável para o seu local de trabalho,   °C

**IGDSAL =1,2;s/r=(999)**

**11.12** Ao sair da sala sente grande diferença de temperatura? ☐ ☐

## 12. Conforto na Primavera no local de trabalho



Numa escala de 1 a 4, a que 1 é atribuído o valor ótimo e a 4 o valor de insastifeito, classifique as

**CONPRIM =1,2,3,4;s/r=(999)**

12.1.1 Ótimo ☐

12.1.2 Razoável ☐

12.1.3 Pouco ☐

12.1.4 Insastifeito ☐

### 13. Motivos de insatisfação na Primavera no local de trabalho

**POLHVER =1,2;s/r=(999)**

13.1 Olhos vermelhos? ☐ N ☐

**PDCAB =1,2;s/r=(999)**

13.2 Dor de cabeça? ☐ N ☐

**PCHAR =1,2;s/r=(999)**

13.3 Cheiro intenso no ar ? ☐ N ☐

**PCHGAS =1,2;s/r=(999)**

13.4 Cheiro a gás ☐ N ☐

**PCHFUM =1,2;s/r=(999)**

13.5 Cheiro a fumo? ☐ N ☐

**PCHHUM =1,2;s/r=(999)**

13.6 Cheiro a humidade? ☐ N ☐

**PCHPO =1,2;s/r=(999)**

13.7 Cheiro a pó no ar? ☐ N ☐

**PCHWC =1,2;s/r=(999)**

13.8 Maus cheiros vindos das instalações sanitárias? ☐ N ☐

**PTPSAL =1,2;s/r=(999)**

13.9 A sala tem temperatura baixa ? ☐ N ☐

**PRDSAL =1,2;s/r=(999)**

13.10 Sente ruídos estranhos? ☐ N ☐

**PBTSAL =N=N°;s/r=(999)**

13.11 Que temperatura considera confortável para o seu local de trabalho,  °C

**PGDSAL =1,2;s/r=(999)**

13.12 Ao sair da sala sente grande diferença de temperatura? ☐ ☐

### 14. Conforto no Verão no local de trabalho

Numa escala de 1 a 4, a que 1 é atribuído o valor ótimo e a 4 o valor de insastifeito, classifique as

**CONVERA =1,2,3,4;s/r=(999)**

14.1.1 Ótimo ☐

14.1.2 Razoável ☐

14.1.3 Pouco satisfeito ☐

14.1.4 Insastifeito ☐

### 15. Motivos de insatisfação no Verão no local de trabalho

**VOLHVER =1,2;s/r=(999)**

15.1 Olhos vermelhos? ☐ N ☐

**VDCAB =1,2;s/r=(999)**

15.2 Dor de cabeça? ☐ N ☐

**VCHAR =1,2;s/r=(999)**

- 15.3** Cheiro intenso no ar ? ☐ N ☐  
**VCHGAS =1,2;s/r=(999)**
- 15.4** Cheiro a gás ☐ N ☐  
**VCHFUM =1,2;s/r=(999)**
- 15.5** Cheiro a fumo? ☐ N ☐  
**VCHHUM =1,2;s/r=(999)**
- 15.6** Cheiro a humidade? ☐ N ☐  
**VCHPO =1,2;s/r=(999)**
- 15.7** Cheiro a pó no ar? ☐ N ☐  
**VCHWC =1,2;s/r=(999)**
- 15.8** Maus cheiros vindos das instalações sanitárias? ☐ N ☐  
**VTPSAL =1,2;s/r=(999)**
- 15.9** A sala tem temperatura baixa ? ☐ N ☐  
**VRDSAL =1,2;s/r=(999)**
- 15.10** Sente ruídos estranhos? ☐ N ☐  
**VBTSAL =N=Nº;s/r=(999)**
- 15.11** Que temperatura considera confortável para o seu local de trabalho,  °C  
**VGDSAL =1,2;s/r=(999)**
- 15.12** Ao sair da sala sente grande diferença de temperatura? ☐ ☐

## 16. Conforto no Outono no local de trabalho

Numa escala de 1 a 4, a que 1 é atribuído o valor óptimo e a 4 o valor de insastifeito, classifique as

**CONOUT =1,2,3,4;s/r=(999)**

**16.1.1** Óptimo ☐ **16.1.2** Razoável ☐

**16.1.3** Pouco ☐ **16.1.4** Insastifeit ☐

## 17. Motivos de insatisfação no Verão no local de trabalho

**OOLHVER =1,2;s/r=(999)**

**17.1** Olhos vermelhos? ☐ N ☐

**ODCAB =1,2;s/r=(999)**

**17.2** Dor de cabeça? ☐ N ☐

**OCHAR =1,2;s/r=(999)**

**17.3** Cheiro intenso no ar ? ☐ N ☐

**OCHGAS =1,2;s/r=(999)**

**17.4** Cheiro a gás ☐ N ☐

**OCHFUM =1,2;s/r=(999)**

**17.5** Cheiro a fumo? ☐ N ☐

**OCHHUM =1,2;s/r=(999)**

**17.6** Cheiro a humidade? ☐ N ☐

**OCHPO =1,2;s/r=(999)**

**17.7** Cheiro a pó no ar? ☐ N ☐

**OCHWC =1,2;s/r=(999)**

**17.8** Maus cheiros vindos das instalações sanitárias? ☐ N ☐

**OTPSAL =1,2;s/r=(999)**

17.9 A sala tem temperatura baixa ? ☐ N ☐

**ORDSAL =1,2;s/r=(999)**

17.10 Sente ruídos estranhos? ☐ N ☐

**OBTSAL =N=N°;s/r=(999)**

17.11 Que temperatura considera confortável para o seu local de trabalho,   °C

**OGDSAL =1,2;s/r=(999)**

17.12 Ao sair da sala sente grande diferença de temperatura? ☐ ☐

## 18. Sugestões

**SUGQAI =1,2;s/r=(999)**

18.1 Têm sido introduzidas medidas de melhoria da Qualidade do Ar no ☐ N ☐

**s/r=(999)**

18.1.1 Se sim quais? Enumere algumas \_\_\_\_\_

**REDNER =1,2;s/r=(999)**

18.2 Foram introduzidas medidas de redução consumo de energia no ☐ N ☐

**nfeit=1;sens=2;minf=3;s/r=(999)**

18.2.1 Se sim quais? Enumere algumas \_\_\_\_\_

**regac =1;maqac=2;obmetr=3;menocup=4;enersun=5;salap=6;s/r=(999)**

18.3 Que outras sugestões pensa serem importantes para proporcionar mais conforto?

**filtcl =1;econ=2;acnov=3;menocup=4;mcom=5;mplan=6;sensib=7;mcontro=8;s/r=(999)**

18.4 Que outras sugestões pensa serem importantes para proporcionar um ambiente mais

**plarvor =1;mluzex=2;efilamp=3;meficen=4;mqai=5;s/r=(999)**

18.5 Que outras sugestões pensa serem importantes de referir, para além das enunciadas

## ***ÍNDICE DE TABELAS***

- Tabela 21** – Tempo que os indivíduos permanecem na sala de trabalho (TEMPSAL)  
**Tabela 22** – Sala com ventilação mecânica (SALV)  
**Tabela 23** – Cor da sala de trabalho (CORSAL)  
**Tabela 25** – Número de pessoas que trabalham em conjunto (LWOPSAC)  
**Tabela 26** – Local de trabalho com janelas (WJ)  
**Tabela 27** – Número de janelas no local de trabalho (WQJ)  
**Tabela 28** – Número de janelas que o inquirido pode abrir na sala de trabalho (WQJAN)  
**Tabela 29** – Cor dos estores (WESTJAN)  
**Tabela 30** – Incidência do sol na sala de trabalho (WISOL)  
**Tabela 31** – Número de portas da sala de trabalho (WNPORT)  
**Tabela 32** – Percentagem de indivíduos que ligam as luzes quando entram na sala (LLUZES)  
**Tabela 33** – Percentagem de indivíduos que não desligam as luzes quando saem da sala (DLUZES)  
**Tabela 34** – Percentagem de indivíduos que não desliga as luzes no intervalo para o almoço (LUZESSALM)  
**Tabela 35** – Sensores de presença nos corredores (SENCOR)  
**Tabela 36** – Sensores de presença nas caves (SENCAV)  
**Tabela 37** – Desligar o ar condicionado (DESLAC)  
**Tabela 38** – Medidas de redução do consumo de energia (MREDECO)  
**Tabela 39** – Sugestões apresentadas pelos inquiridos para redução do consumo de energia (smedid)  
**Tabela 40** – Conforto no Inverno na sala de trabalho (CONINV)  
**Tabela 41** – Conforto no Verão na sala de trabalho (CONVERA)  
**Tabela 42** – Olhos vermelhos no Inverno (IOLHVER)  
**Tabela 43** – Dores de cabeça no Inverno (IDCAB)  
**Tabela 44** – Cheiros no ar no Inverno no local de trabalho (ICHAR)  
**Tabela 45** – Cheiro a gás no Inverno no local de trabalho (ICHGAS)  
**Tabela 46** – Cheiro a fumo no Inverno no local de trabalho (ICHFUM)  
**Tabela 47** – Cheiro a pó no Inverno no local de trabalho (ICHPO)  
**Tabela 48** – Cheiro do WC no Inverno no local de trabalho (ICHWC)  
**Tabela 49** – Conforto sentido no Inverno no local de trabalho (ICHHUM)  
**Tabela 50** – Temperatura confortável na época (IBTSAL)  
**Tabela 51** – Cheiro no ar no Verão na sala de trabalho (VCHAR)  
**Tabela 52** – Cheiro a gás no Verão na sala de trabalho (VCHGAS)  
**Tabela 53** – Cheiro a fumo no Verão na sala de trabalho (VCHFUM)  
**Tabela 54** – Cheiro a humidade no Verão na sala de trabalho (VCHHUM)  
**Tabela 55** – Cheiro a pó no Verão na sala de trabalho (VCHPO)  
**Tabela 56** – Cheiro ao WC no Verão na sala de trabalho (VCHWC)  
**Tabela 57** – Temperatura sentida na sala durante o Verão (VBTSAL)  
**Tabela 58** – Medidas de redução no consumo de energia (REDENER)  
**Tabela 59** – Sugestões de melhoria do conforto no trabalho  
**Tabela 60** – Conforto sentido no Inverno na sala de trabalho por sexo (IBTSAL)

**Tabela 61** – Conforto sentido no Verão na sala de trabalho por sexo (VBTSAL)

**Tabela 62** – Conforto térmico relativo ao tipo de trabalho desempenhado

**Tabela 63** – O ambiente da sala de trabalho (AMBSAL)

**Tabela 64** – Sugestões para melhoria da qualidade do ar interior (V100)

**Tabela 65** – Medidas para a redução do consumo de energia (MREDEN)

#### TEMPSAL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	6	12,2	12,8	12,8
	3	11	22,4	23,4	36,2
	4	29	59,2	61,7	97,9
	6	1	2,0	2,1	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	999	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 21** - Tempo que os indivíduos permanecem na sala de trabalho (TEMPSAL)

2- Indivíduos que permanecem 1 hora na sala; 3- Indivíduos que permanecem 3 horas na sala; 4- Indivíduos que permanecem 6 horas na sala; 6- Indivíduos que permanecem mais de 6 horas na sala; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### SALV

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	47	95,9	97,9	97,9
	2	1	2,0	2,1	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 22** – Sala com ventilação mecânica (SALV)

1- Indivíduos cuja sala tem ventilação mecânica; 2- Indivíduos cuja sala não tem ventilação mecânica; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### CORSAL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	47	95,9	95,9	95,9
	2	2	4,1	4,1	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 23** – Cor da sala de trabalho (CORSAL)

1- Indivíduos cuja sala é de cor clara; 2- Indivíduos cuja sala é de cor escura;

### LWOPSAC

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	14	28,6	45,2	45,2
	2	7	14,3	22,6	67,7
	3	6	12,2	19,4	87,1
	4	4	8,2	12,9	100,0
	Total	31	63,3	100,0	
Missing	999	18	36,7		
Total		49	100,0		

**Tabela 25** – Número de pessoas que trabalham em conjunto (LWOPSAC)

1- Indivíduos que partilham gabinete com outros 10 indivíduos; 2- Indivíduos que partilham gabinete com mais de 10 indivíduos; 3- Indivíduos que partilham gabinete com outros 40 indivíduos; 4- Indivíduos que partilham gabinete com mais de 40 indivíduos; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

### WJ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	40	81,6	83,3	83,3
	2	8	16,3	16,7	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 26** – Local de trabalho com janelas (WJ)

1- Indivíduos em gabinete com janela; 2- Indivíduos em gabinete sem janela; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

### WQJ

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	4,1	5,3	5,3
	2	15	30,6	39,5	44,7
	3	21	42,9	55,3	100,0
	Total	38	77,6	100,0	
Missing	999	11	22,4		
Total		49	100,0		

**Tabela 27** – Número de janelas no local de trabalho (WQJ)

1- Indivíduos que trabalham num gabinete com uma janela; 2- Indivíduos que trabalham num gabinete com duas janelas; 3- Indivíduos que trabalham num gabinete com três ou mais janelas; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**sexo \* WQJAN Crosstabulation**

			WQJAN			Total
			1	2	3	
sexo	feminino	Count	0	10	8	18
		% within sexo	,0%	55,6%	44,4%	100,0%
	masculino	Count	2	4	13	19
		% within sexo	10,5%	21,1%	68,4%	100,0%
Total	Count	2	14	21	37	
	% within sexo	5,4%	37,8%	56,8%	100,0%	

**Tabela 28** – Número de janelas que o inquirido pode abrir na sala de trabalho (WQJAN)

1- Indivíduos que trabalham num gabinete com uma janela que pode abrir; 2- Indivíduos que trabalham num gabinete com duas janelas que pode abrir; 3- Indivíduos que trabalham num gabinete com três ou mais janelas que pode abrir;

**WESTJAN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	37	75,5	94,9	94,9
	2	1	2,0	2,6	97,4
	99	1	2,0	2,6	100,0
	Total	39	79,6	100,0	
Missing	999	10	20,4		
Total		49	100,0		

**Tabela 29** – Cor dos estores (WESTJAN)

1- Indivíduos cujo gabinete tem estores de cor clara; 2- Indivíduos cujo gabinete tem estores de cor escura; 99- Indivíduos que não têm estores na janela; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**WISOL**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	18	36,7	38,3	38,3
	2	29	59,2	61,7	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	999	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 30** – Incidência do sol na sala de trabalho (WISOL)

1- Indivíduos cuja janela do gabinete tem sol antes de almoço; 2- Indivíduos cuja janela do gabinete tem sol após o almoço; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;



**WNPORT**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	14	28,6	29,8	29,8
	2	28	57,1	59,6	89,4
	3	5	10,2	10,6	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	999	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 31** – Número de portas da sala de trabalho (WNPORT)

1- Indivíduos cuja gabinete tem uma porta; 2- Indivíduos cuja gabinete tem duas portas; 3- Indivíduos cuja gabinete tem três ou mais portas; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**LLUZES**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	19	38,8	40,4	40,4
	2	28	57,1	59,6	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	999	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 32** – Percentagem de indivíduos que ligam as luzes quando entram na sala (LLUZES)

1- Indivíduos com hábito de ligar as luzes quando entram na sala de trabalho; 2- Indivíduos sem hábito de ligar as luzes quando entram na sala de trabalho; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**DLUZES**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	20	40,8	42,6	42,6
	2	27	55,1	57,4	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	999	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 33** – Percentagem de indivíduos que não desligam as luzes quando saem da sala (DLUZES)

1- Indivíduos com hábito de desligar as luzes quando saem da sala de trabalho; 2- Indivíduos sem hábito de desligar as luzes quando saem da sala de trabalho; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### LUZESALM

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	11	22,4	23,9	23,9
	2	35	71,4	76,1	100,0
	Total	46	93,9	100,0	
Missing	999	3	6,1		
	Total	49	100,0		

**Tabela 34** – Percentagem de indivíduos que não desliga as luzes no intervalo para o almoço (LUZESSALM)

1- Indivíduos que saem do gabinete desligam as luzes; 2- Indivíduos que saem do gabinete não desligam as luzes; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### SENCOR

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	4,1	4,1	4,1
	2	47	95,9	95,9	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 35** – Sensores de presença nos corredores (SENCOR)

1- Indivíduos com conhecimento da existência de sensores nos corredores; 2- Indivíduos sem conhecimento da existência de sensores nos corredores;

#### SENCAV

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	4,1	4,1	4,1
	2	47	95,9	95,9	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 36** – Sensores de presença nas caves (SENCAV)

1- Indivíduos com conhecimento da existência de sensores nas caves; 2- Indivíduos sem conhecimento da existência de sensores nas caves;

#### DESLAC

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	10	20,4	20,8	20,8
	2	38	77,6	79,2	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 37** – Desligar o ar condicionado (DESLAC)

1- Indivíduos que desligam o ar condicionado quando saem do gabinete; 2- Indivíduos que não desligam o ar condicionado quando saem do gabinete; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### MREDECO

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	39	79,6	83,0	83,0
	2	8	16,3	17,0	100,0
	Total	47	95,9	100,0	
Missing	999	2	4,1		
Total		49	100,0		

**Tabela 38** – Medidas de redução do consumo de energia (MREDECO)

1- Indivíduos com conhecimento da introdução de medidas para redução do consumo de energia; 2- Indivíduos sem conhecimento da introdução de medidas para redução do consumo de energia; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### smedid=1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	8,2	40,0	40,0
	2	2	4,1	20,0	60,0
	3	2	4,1	20,0	80,0
	4	1	2,0	10,0	90,0
	5	1	2,0	10,0	100,0
	Total	10	20,4	100,0	
Missing	999	39	79,6		
Total		49	100,0		

**Tabela 39** – Sugestões apresentadas pelos inquiridos para redução do consumo de energia (smedid)

1- Indivíduos que não referem medidas ; 2- Indivíduos que desconhecem a necessidade de introduzir medidas; 3- Indivíduos referem necessidade de introduzir sensores de presença; 4- Indivíduos que propõem o fecho das luzes quando desnecessárias; 5- Indivíduos que propõem a introdução de medidas de racionalização; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### CONINV

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	8	16,3	16,3	16,3
2	37	75,5	75,5	91,8
3	3	6,1	6,1	98,0
4	1	2,0	2,0	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 40** – Conforto no Inverno na sala de trabalho (CONINV)

1- Indivíduos que referem conforto óptimo no Inverno; 2- Indivíduos que referem conforto razoável no Inverno; 3- Indivíduos que referem estar pouco satisfeitos com o conforto no Inverno. 4- Indivíduos que referem insatisfação com o conforto no Inverno.

#### CONVERA

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	8,2	8,2	8,2
2	37	75,5	75,5	83,7
3	7	14,3	14,3	98,0
4	1	2,0	2,0	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 41** – Conforto no Verão na sala de trabalho (CONVERA)

1- Indivíduos que referem conforto óptimo no Verão; 2- Indivíduos que referem conforto razoável no Verão; 3- Indivíduos que referem estar pouco satisfeitos com o conforto no Verão. 4- Indivíduos que referem insatisfação com o conforto no Verão.

#### IOLHVER

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	14	28,6	28,6	28,6
2	35	71,4	71,4	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 42** – Olhos vermelhos no Inverno (IOLHVER)

1- Indivíduos com olhos vermelhos no Inverno; 2- Indivíduos sem olhos vermelhos no Inverno;

**IDCAB**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	7	14,3	14,3	14,3
2	42	85,7	85,7	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 43**– Dores de cabeça no Inverno (IDCAB)

1- Indivíduos com dores de cabeça no Inverno; 2- Indivíduos sem dores de cabeça no Inverno;

**ICHAR**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	2	4,1	4,1	4,1
2	47	95,9	95,9	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 44** – Cheiros no ar no Inverno no local de trabalho (ICHAR)

1- Indivíduos que detectam cheiros intensos no ar durante o Inverno; 2- Indivíduos que não detectam cheiros intensos no ar durante o Inverno;

**ICHGAS**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	2	4,1	4,1	4,1
2	47	95,9	95,9	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 45** – Cheiro a gás no Inverno no local de trabalho (ICHGAS)

1- Indivíduos que detectam cheiro intenso a gás durante o Inverno; 2- Indivíduos que não detectam cheiro intenso a gás durante o Inverno;

**ICHFUM**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	1	2,0	2,0	2,0
2	48	98,0	98,0	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 46** – Cheiro a fumo no Inverno no local de trabalho (ICHFUM)

1- Indivíduos que detectam cheiro intenso a fumo durante o Inverno; 2- Indivíduos que não detectam cheiro intenso a fumo durante o Inverno;

### ICHPO

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	5	10,2	10,2	10,2
2	44	89,8	89,8	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 47** – Cheiro a pó no Inverno no local de trabalho (ICHPO)

1- Indivíduos que detectam cheiro intenso a pó durante o Inverno; 2- Indivíduos que não detectam cheiro intenso a pó durante o Inverno;

### ICHWC

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	49	100,0	100,0	100,0

**Tabela 48** – Cheiro do WC no Inverno no local de trabalho (ICHWC)

2- Indivíduos que não detectam cheiro proveniente do WC durante o Inverno;

### Conforto no inverno no trabalho \* ICHHUM \* sexo Crosstabulation

sexo				ICHHUM		Total
				1	2	
feminino	Conforto no inverno no trabalho	ótimo	Count	0	6	6
			% within Conforto no inverno no trabalho	,0%	100,0%	100,0%
		razoável	Count	2	16	18
			% within Conforto no inverno no trabalho	11,1%	88,9%	100,0%
	pouco satisfeito	Count		0	1	1
		% within Conforto no inverno no trabalho		,0%	100,0%	100,0%
masculino	Conforto no inverno no trabalho	insatisfeito	Count	1	0	1
			% within Conforto no inverno no trabalho	100,0%	,0%	100,0%
		Total	Count	3	23	26
			% within Conforto no inverno no trabalho	11,5%	88,5%	100,0%
	Total	ótimo	Count	0	2	2
			% within Conforto no inverno no trabalho	,0%	100,0%	100,0%
feminino	Conforto no inverno no trabalho	razoável	Count	2	16	18
			% within Conforto no inverno no trabalho	11,1%	88,9%	100,0%
	pouco satisfeito	Count		0	2	2
		% within Conforto no inverno no trabalho		,0%	100,0%	100,0%
masculino	Conforto no inverno no trabalho	insatisfeito	Count	2	20	22
			% within Conforto no inverno no trabalho	9,1%	90,9%	100,0%
		Total	Count			
			% within Conforto no inverno no trabalho			

**Tabela 49** – Conforto sentido no Inverno no local de trabalho (ICHHUM)

1- Indivíduos que detectam cheiro a humidade durante o Inverno; 2- Indivíduos que não detectam cheiro a humidade durante o Inverno;

#### IBTSAL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20	6	12,2	12,5	12,5
	22	11	22,4	22,9	35,4
	23	14	28,6	29,2	64,6
	24	8	16,3	16,7	81,3
	25	6	12,2	12,5	93,8
	26	2	4,1	4,2	97,9
	27	1	2,0	2,1	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 50** – Temperatura confortável na época (IBTSAL)

20- Temperatura (20°C) considerada confortável para o indivíduo ; 22- Temperatura (22°C) considerada confortável para o indivíduo; 23- Temperatura (23°C) considerada confortável para o indivíduo; 24- Temperatura (24°C) considerada confortável para o indivíduo; 25- Temperatura (25°C) considerada confortável para o indivíduo; 26- Temperatura (26°C) considerada confortável para o indivíduo; 27- Temperatura (27°C) considerada confortável para o indivíduo; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### VCHAR

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	8,2	8,2	8,2
	2	45	91,8	91,8	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 51** – Cheiro no ar no Verão na sala de trabalho (VCHAR)

1- Indivíduos que detectam cheiros intensos no ar durante o Verão; 2- Indivíduos que não detectam cheiros intensos no ar durante o Verão;

#### VCHGAS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	49	100,0	100,0	100,0

**Tabela 52** – Cheiro a gás no Verão na sala de trabalho (VCHGAS)

1- Indivíduos que detectam cheiro intenso a gás durante o Verão; 2- Indivíduos que não detectam cheiro intenso a gás durante o Verão;

**VCHFUM**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	1	2,0	2,0	2,0
2	48	98,0	98,0	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 53** – Cheiro a fumo no Verão na sala de trabalho (VCHFUM)

1- Indivíduos que detectam cheiro intenso a fumo durante o Verão; 2- Indivíduos que não detectam cheiro intenso a fumo durante o Verão;

**VCHHUM**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	3	6,1	6,3	6,3
2	45	91,8	93,8	100,0
Total	48	98,0	100,0	
Missing 999	1	2,0		
Total	49	100,0		

**Tabela 54** – Cheiro a humidade no Verão na sala de trabalho (VCHHUM)

1- Indivíduos que detectam cheiro a humidade durante o Verão; 2- Indivíduos que não detectam cheiro a humidade durante o Verão; 999 –código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**VCHPO**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	7	14,3	14,3	14,3
2	42	85,7	85,7	100,0
Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 55** – Cheiro a pó no Verão na sala de trabalho (VCHPO)

1- Indivíduos que detectam cheiro intenso a pó durante o Verão; 2- Indivíduos que não detectam cheiro intenso a pó durante o Verão;



#### VCHWC

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2,0	2,1	2,1
	2	47	95,9	97,9	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 56** – Cheiro ao WC no Verão na sala de trabalho (VCHWC)

1- Indivíduos que detectam cheiro proveniente do WC durante o Verão;

2- Indivíduos que não detectam cheiro proveniente do WC durante o Verão; 999 – código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### VBTSAL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16	5	10,2	10,4	10,4
	17	11	22,4	22,9	33,3
	18	8	16,3	16,7	50,0
	19	6	12,2	12,5	62,5
	20	12	24,5	25,0	87,5
	22	5	10,2	10,4	97,9
	23	1	2,0	2,1	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 57** – Temperatura sentida na sala durante o Verão (VBTSAL)

16- Temperatura (16°C) considerada confortável para o indivíduo ; 17- Temperatura (17°C) considerada confortável para o indivíduo; 18- Temperatura (18°C) considerada confortável para o indivíduo; 19- Temperatura (19°C) considerada confortável para o indivíduo; 20- Temperatura (20°C) considerada confortável para o indivíduo; 22- Temperatura (22°C) considerada confortável para o indivíduo; 23- Temperatura (23°C) considerada confortável para o indivíduo; 999- código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

#### REDENER

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2,0	2,0	2,0
	2	48	98,0	98,0	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 58** – Medidas de redução no consumo de energia (REDENER)

1- Indivíduos com conhecimento de medidas de redução do consumo de energia;

2- Indivíduos sem conhecimento de medidas de redução do consumo de energia;

sexo * Sugestões de conforto Crosstabulation									
			Sugestões de conforto						Total
			regular ar condicionado	melhor ar condicionado	terminar obras de metro	salas menos ocupadas	aproveitar a energia do sol	aproveitamento de mais salas	
sexo	feminino	Count	2	8	0	4	0	1	15
		% within sexo	13,3%	53,3%	,0%	26,7%	,0%	6,7%	100,0%
		% within Sugestões de conforto	100,0%	61,5%	,0%	100,0%	,0%	100,0%	68,2%
	masculino	Count	0	5	1	0	1	0	7
		% within sexo	,0%	71,4%	14,3%	,0%	14,3%	,0%	100,0%
		% within Sugestões de conforto	,0%	38,5%	100,0%	,0%	100,0%	,0%	31,8%
Total	Count	2	13	1	4	1	1	22	
	% within sexo	9,1%	59,1%	4,5%	18,2%	4,5%	4,5%	100,0%	
	% within Sugestões de conforto	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabela 59 – Sugestões de melhoria do conforto no trabalho**

Grupos de Idade pela Mediana * IBTSAL * sexo Crosstabulation												
sexo				IBTSAL							Total	
				20	22	23	24	25	26	27		
feminino	Grupos de Idade pela Mediana	idade inferior à mediana	Count	5	3	4	4	2	1	15		
			% within Grupos de Idade pela Mediana	26,3%	15,8%	21,1%	21,1%	10,5%	5,3%	100,0%		
			% within IBTSAL	100,0%	75,0%	50,0%	80,0%	100,0%	100,0%	76,0%		
			% of Total	20,0%	12,0%	16,0%	16,0%	8,0%	4,0%	76,0%		
		idade superior à mediana	Count	0	1	4	1	0	0	6		
			% within Grupos de Idade pela Mediana	,0%	16,7%	66,7%	16,7%	,0%	,0%	100,0%		
	% within IBTSAL		,0%	25,0%	50,0%	20,0%	,0%	,0%	24,0%			
	% of Total		,0%	4,0%	16,0%	4,0%	,0%	,0%	24,0%			
	Total	Count	5	4	8	5	2	1	25			
		% within Grupos de Idade pela Mediana	20,0%	16,0%	32,0%	20,0%	8,0%	4,0%	100,0%			
		% within IBTSAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			
		% of Total	20,0%	16,0%	32,0%	20,0%	8,0%	4,0%	100,0%			
masculino		Grupos de Idade pela Mediana	idade inferior à mediana	Count	0	2	1	0	1	1	0	5
				% within Grupos de Idade pela Mediana	,0%	40,0%	20,0%	,0%	20,0%	20,0%	,0%	100,0%
	% within IBTSAL			,0%	28,6%	20,0%	,0%	25,0%	100,0%	,0%	22,7%	
	% of Total			,0%	9,1%	4,5%	,0%	4,5%	4,5%	,0%	22,7%	
	idade superior à mediana		Count	1	5	4	3	3	0	1	17	
			% within Grupos de Idade pela Mediana	5,9%	29,4%	23,5%	17,6%	17,6%	,0%	5,9%	100,0%	
		% within IBTSAL	100,0%	71,4%	80,0%	100,0%	75,0%	,0%	100,0%	77,3%		
		% of Total	4,5%	22,7%	18,2%	13,6%	13,6%	,0%	4,5%	77,3%		
	Total	Count	1	7	5	3	4	1	1	22		
		% within Grupos de Idade pela Mediana	4,5%	31,8%	22,7%	13,6%	18,2%	4,5%	4,5%	100,0%		
		% within IBTSAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
		% of Total	4,5%	31,8%	22,7%	13,6%	18,2%	4,5%	4,5%	100,0%		

**Tabela 60 – Conforto sentido no Inverno na sala de trabalho por sexo (IBTSAL)**  
 20- Temperatura (20°C) considerada confortável para o indivíduo ; 22- Temperatura (22°C) considerada confortável para o indivíduo; 23- Temperatura (23°C) considerada confortável para o indivíduo; 24- Temperatura (24°C) considerada confortável para o indivíduo; 25- Temperatura (25°C) considerada confortável para o indivíduo; 26- Temperatura (26°C) considerada confortável para o indivíduo; 27- Temperatura (27°C) considerada confortável para o indivíduo;

Grupos de Idade pela Mediana * VBTSAL * sexo Crosstabulation										
sexo				VBTSAL						Total
				16	17	18	19	20	22	
feminino	Grupos de Idade pela Mediana	idade inferior à mediana	Count	3	6	2	2	5	1	
			% within Grupos de Idade pela Mediana	15,8%	31,6%	10,5%	10,5%	26,3%	5,3%	
		idade superior à mediana	Count	0	2	1	0	2	1	
		% within Grupos de Idade pela Mediana	,0%	33,3%	16,7%	,0%	33,3%	16,7%		
	Total		Count	3	8	3	2	7	2	
			% within Grupos de Idade pela Mediana	12,0%	32,0%	12,0%	8,0%	28,0%	8,0%	
masculino	Grupos de Idade pela Mediana	idade inferior à mediana	Count	1	1	0	1	0	2	0
			% within Grupos de Idade pela Mediana	20,0%	20,0%	,0%	20,0%	,0%	40,0%	,0%
		idade superior à mediana	Count	1	2	5	3	5	0	1
		% within Grupos de Idade pela Mediana	5,9%	11,8%	29,4%	17,6%	29,4%	,0%	5,9%	
	Total		Count	2	3	5	4	5	2	1
			% within Grupos de Idade pela Mediana	9,1%	13,6%	22,7%	18,2%	22,7%	9,1%	4,5%

**Tabela 61** – Conforto sentido no Verão na sala de trabalho por sexo (VBTSAL)

16- Temperatura (16°C) considerada confortável para o indivíduo ; 17- Temperatura (17°C) considerada confortável para o indivíduo; 18- Temperatura (18°C) considerada confortável para o indivíduo; 19- Temperatura (19°C) considerada confortável para o indivíduo; 20- Temperatura (20°C) considerada confortável para o indivíduo; 22- Temperatura (22°C) considerada confortável para o indivíduo; 23- Temperatura (23°C) considerada confortável para o indivíduo;

**Tipo de profissão \* Tipo de trabalho desempenhado \* sexo Crosstabulation**

sexo				Tipo de trabalho desempenhado			Total
				pesado	médio	leve	
feminino	Tipo de profissão	dirigentes, juristas, assessores	Count	0	4	1	5
			% within Tipo de profissão	,0%	80,0%	20,0%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	,0%	23,5%	14,3%	19,2%
		técnicos superiores	Count	1	11	6	18
			% within Tipo de profissão	5,6%	61,1%	33,3%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	50,0%	64,7%	85,7%	69,2%
		técnicos intermédios, administrativos	Count	0	2	0	2
			% within Tipo de profissão	,0%	100,0%	,0%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	,0%	11,8%	,0%	7,7%
		auxiliares	Count	1	0	0	1
			% within Tipo de profissão	100,0%	,0%	,0%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	50,0%	,0%	,0%	3,8%
		Total	Count	2	17	7	26
			% within Tipo de profissão	7,7%	65,4%	26,9%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
masculino	Tipo de profissão	dirigentes, juristas, assessores	Count	0	4	0	4
			% within Tipo de profissão	,0%	100,0%	,0%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	,0%	22,2%	,0%	19,0%
		técnicos superiores	Count	1	12	1	14
			% within Tipo de profissão	7,1%	85,7%	7,1%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	50,0%	66,7%	100,0%	66,7%
		técnicos intermédios, administrativos	Count	1	1	0	2
			% within Tipo de profissão	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	50,0%	5,6%	,0%	9,5%
		auxiliares	Count	0	1	0	1
			% within Tipo de profissão	,0%	100,0%	,0%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	,0%	5,6%	,0%	4,8%
		Total	Count	2	18	1	21
			% within Tipo de profissão	9,5%	85,7%	4,8%	100,0%
			% within Tipo de trabalho desempenhado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabela 62 – Conforto térmico relativo ao tipo de trabalho desempenhado**

**AMBSAL**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	47	95,9	97,9	97,9
	2	1	2,0	2,1	100,0
	Total	48	98,0	100,0	
Missing	999	1	2,0		
Total		49	100,0		

**Tabela 63** – O ambiente da sala de trabalho (AMBSAL)

1- Indivíduos que consideram o bom ambiente no gabinete ser importante para o desempenho; 2- Indivíduos que não consideram o bom ambiente no gabinete ser importante para o desempenho;

**V100**

	Frequency	Percent
Missing 999	49	100,0

**Tabela 64** – Sugestões para melhoria da qualidade do ar interior (V100)

999 –código relativo ao número de indivíduos que não responderam;

**MREDEN**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	7	14,3	14,3	14,3
	2	42	85,7	85,7	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

**Tabela 65** – Medidas para a redução do consumo de energia (MREDEN)

1- Indivíduos com conhecimento da introdução de medidas de redução do consumo de energia; 2- Indivíduos sem conhecimento da introdução de medidas de redução do consumo de energia;